

LAROCHE DU MAINE

LAROCHE DU MAINE, J. P. L. de,
Marquis de Luchet.

GRP
12/52

ESSAIS
SUR LA
MINÉRALOGIE
ET LA
MÉTALLURGIE,

Par M. le Marquis DE LUCHET, *Conseiller privé des Légations de S. A. S. Mgr.* LE LANDGRAVE DE HESSE-CASSEL; *des Académies de Marseille, d'Erfurht; Secretaire perpétuel de la Société des Antiquités de Cassel, &c.*

Itum est in viscera terræ;
Quasque recondiderat stygiisque admoverat umbris,
Effodiuntur opes, irritamenta malorum.

OVIDE.

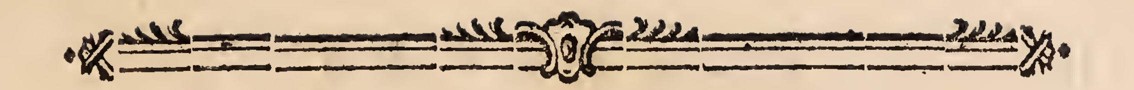


A MAESTRICHT,
Chez JEAN-EDME DUFOUR & PHILIPPE ROUX, Imprimeurs-Libraires, associés.

M. DCC. LXXIX.


WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

ESSAIS
SUR LA
MINÉRALOGIE
ET LA
MÉTALLURGIE.



DISCOURS

PRÉLIMINAIRE.

LES raiſonnements contre l'utilité des Mines, n'attaquent que les deux plus nobles des métaux. Nous convenons ſans peine que l'or & l'argent pourroient diſparoître, ſans qu'aucun individu en ſouffrît. C'eſt l'objet pour lequel les vues de *Chriſtophe Colomb*, ou peut-être celles de *Martin Behaim* (1), étoient les moins utiles. Le cuivre, l'étain, le plomb, n'ont encore qu'une influence très-éloignée ſur le bonheur du Genre-humain. Suppoſons-les pour un moment ne pas exiſter, on trouvera quelques

---

(*a*) Pluſieurs Auteurs dignes de foi rapportent qu'un certain *Martin Behaim*, né d'une famille noble de Nuremberg, s'étant appliqué à la Géographie & la Navigation, obtint, vers l'an 1460, de la Ducheſſe Iſabelle, un vaiſſeau pour aller à la découverte de l'Amérique, dont il avoit *conçu le premier l'idée;* il découvrit en effet l'Iſle Fayal, le Bréſil, le Détroit qui a dans la ſuite porté le nom de *Magellan*. En 1485, le Roi Jean le créa Chevalier. Il mourut à Lisbonne, vingt-un ans après.

malheurs de moins, mais pas une jouiſſance perdue. Le ſeul métal néceſſaire à l'homme vivant en ſociété, c'eſt le fer. Auſſi la Nature, toujours ſage, toujours bienfaiſante, l'a-t-elle diſtribué dans tous les Pays avec une profuſion qui n'eſt pas ſans deſſein.

Mais les beſoins que les hommes ſe ſont faits, aſſujettiſſent aux mêmes travaux que les beſoins impoſés par la Nature pour l'entretien de ſon admirable ouvrage. Dès-lors, ces métaux, inutiles en eux-mêmes, ſont devenus néceſſaires dans l'économie actuelle de la Société, & l'exploitation des mines entre dans ſon plan.

Nous rendrons cette idée un peu moins abſtraite, en perſonnifiant pour un moment la Société. Conſidérons-la comme un agent auquel la Nature a remis une partie de ſes droits, & confié toutes ſes reſſources pour en faire une ſage répartition entre les individus.

La ſubſiſtance, l'abri, le vêtement, ſont les beſoins de premiere néceſſité. Pour les aſſurer, la Société eſt obligée de deſcendre

à des agents ſecondaires. Veut-elle, par exemple, donner la ſubſiſtance? elle met à contribution la terre, qui porte des fruits; les airs, ſéjour des oiſeaux; les mers, aſyle des poiſſons. Or, l'Agriculture, la Chaſſe la Pêche, ne peuvent guere exiſter ſans les métaux (*a*). Liés dès-lors aux beſoins de premiere néceſſité, ils deviennent eux-mêmes également indiſpenſables, & la Société doit étendre ſes vues conſervatrices ſur tout ce qui les concerne.

Un exemple jettera plus de jour ſur cette propoſition. Quand l'œil obſervateur du Philoſophe naturaliſte parcourt les merveilleuſes inventions de l'eſprit humain, il contemple avec reſpect les atteliers de l'humaine induſtrie. Le ſpectacle du monde civiliſé, plus proportionné à la foibleſſe de ſa vue, n'eſt pas moins admirable que l'aſ-

(*a*) On dira peut-être que, dans l'Amérique, pluſieurs peuples pêchent & chaſſent ſans le fer; d'accord, mais ce ſont des peuples non-civiliſés, vivants par bande, & qui, ſans être auſſi à plaindre qu'on le croit, n'ont cependant pas une deſtinée qu'il faille envier.

ſemblage immenſe de ces mondes roulants avec leſquels il parcourt ſi rapidement les déſerts de l'eſpace. S'il étoit un point où il pût ſe placer, & duquel il embraſſât & réunît ſous ſes regards la ſurface du globe, il verroit le Commerce, ſemblable à un Dieu bienfaiſant, pourvoir la terre, lancer ſur les mers ces magaſins flottants qui paroiſſent dans les Contrées les plus oppoſées en des temps convenus, comme les ſaiſons fidelles à ramener tous les ans ces fruits nourriciers, dont la ſage Nature a diſperſé les eſpeces dans les différents Pays, pour multiplier par les beſoins mutuels les liens de la Société. On la verroit occuper une prodigieuſe quantité d'Artiſtes, qui ignorent ce que devient l'œuvre de leurs mains, ſatisfaits de recevoir en échange de quoi pourvoir à d'autres néceſſités. Mais pour arriver à ce point de faire circuler les jouiſſances dans les quatre parties du Globe, il a fallu que toutes les nations y concouruſſent, & le commerce leur a preſcrit quelle eſpece de richeſſe il en attendoit. Pour les répartir avec équité, il invente des ſignes, à la

vue desquels les biens réels naissent sous la main de celui qui les desire. Ces signes sont les métaux. A leur aspect, les dangers s'éloignent, les forces se renouvellent, le courage renaît, les distances se rapprochent; à peine on s'apperçoit des tempêtes. Si tel est leur empire, que ne doit-on pas à l'art qui les multiplie, après les avoir arrachés au sein de la terre?

Concluons de-là combien les vues de ceux qui dédaignent l'exploitation des mines, sont bornées, & combien peu ils sont à même d'être les agents de cette puissance qui préside à l'entretien de la Société. Les lieux où la Métallurgie a été inconnue, ont langui sans population. Lisons ce qu'un Philosophe de ce siecle nous dit de l'Amérique. » C'est à un défaut de pénétration, » qu'on doit attribuer le peu de progrès » que les Américains avoient faits dans la » Métallurgie, *le premier des Arts, & sans* » *lequel tous les autres tombent comme en lé-* » *thargie.* On sait bien que la nature n'a- » voit pas refusé à l'Amérique les mines de » fer, & cependant aucun Peuple de l'A-

» mérique, ni les Péruviens, ni les Mexi-
» cains, ne poſſédoient le ſecret de forger
» ce métal; ce qui les privoit de beaucoup
» de commodités, & les mettoit dans l'im-
» poſſibilité de faire des abattis réguliers
» dans les bois, & de contenir les rivieres
» dans leurs lits. Leurs haches de pierres
» ne pouvoient entamer le tronc des arbres,
» que quand ils y appliquoient en même-
» temps le feu; de ſorte qu'ils emportoient
» toutes les parties réduites en charbon, &
» empêchoient la flamme de gagner le reſte.
» Leurs procédés étoient à-peu-près les mê-
» mes, lorſqu'il s'agiſſoit de faire des bar-
» ques d'une ſeule piece, ou des chaude-
» rons de bois, dans leſquels ils faiſoient
» cuire leurs viandes, en y jettant enſuite
» des cailloux rougis, &c. &c."

Si l'on examine l'état des peuples civiliſés dans l'Europe, quels ſont les Arts, les Métiers qui ne ſoient dépendants des métaux?

Le régime diététique, la Médecine, la Navigation, l'Aſtronomie, les autres parties des Mathématiques, la Muſique, l'Art

funeste, mais néceſſaire, de la Guerre, l'Architecture, la Peinture, la Sculpture, la Gravure, l'intérieur de nos maiſons, la richeſſe de nos habits, tout s'aide ou s'embellit par la Métallurgie; & cependant cet Art qui ſecourt tous les autres, ne trouve que des détracteurs. La France, qui a tant d'Univerſités, tant d'Académies, tant de Colleges, n'a point de Chaires de Métallurgie. Non-ſeulement nuls bienfaits ne récompenſent les ſueurs de ceux qui s'y livrent, nulles diſtinctions ne les encouragent; mais même des impôts onéreux ſurchargent les travaux, & ſemblent vouloir retarder le ſuccès: des entraves de toute eſpece enchaînent le génie & les bras. La permiſſion d'être utile, eſt une grace qu'il faut acheter quelquefois, & toujours ſolliciter long-temps. Que de conditions gênantes l'accompagnent! que de trouble dans la jouiſſance! que d'incertitudes pour l'avenir! Il y a quelques nations en Europe qui poſſedent à un ſuprême degré la déſeſpérante habileté de rendre tout difficile.

Mais comment arrive-t-il que des hom-

mes portés à encourager les autres objets d'induſtrie, ſe refuſent à celui-ci? C'eſt qu'il eſt trop peu connu. Il eſt dans la nature des Hommes en place, de ſe laiſſer endoctriner avec peine. Incapables d'avoir une opinion ſur les plans qu'on leur propoſe, ils ne permettent pas aux détails de les approcher. Un refus les diſpenſe de raiſonner, & ſauve à l'amour-propre la ſecrette humiliation d'ignorer quelque choſe. Dans la plupart des Pays, celui qui vous juge, eſt non-ſeulement hors d'état de peſer vos raiſons, mais même il ne vous comprend pas. De-là l'indifférence pour les projets les mieux combinés; elle glace l'émulation, & arrête à l'entrée de la carriere, le petit nombre d'êtres aſſez courageux pour ſe vouer au plus pénible des Arts.

Quelle conſtance en effet ne faut-il pas pour ſe livrer à une Science qui ne s'exerce que dans les lieux inutiles au reſte des humains! Ces montagnes arides, dépoſitaires des tréſors cachés, ne préſentent que des ſommets dépouillés, d'où vous appercevez les torrents qui roulent dans d'horri-

bles précipices, ou de vaſtes forêts impraticables avant que la coignée eût ouvert des ſentiers, & profondément lugubres dans les emplacements eſcarpés qu'ont laiſſés les bois abattus. Là regnent les brouillards épais, les vents glacés, les neiges immobiles, qui cedent pour quelques jours aux rayons du Soleil, & reviennent bientôt couvrir la terre de leur monotone blancheur. Ces Fêtes que les Anciens conſacroient à Cérès & à Bacchus, & dont nous avons conſervé quelques traces, n'exiſtent pas pour ceux qui ignorent preſque s'il eſt un Soleil, ame inviſible de la nature, & principe caché de toute réproduction. Quelques humains pâles & fatigués, diſperſés dans de vaſtes ſouterreins, frappant à coups redoublés à la pâle lueur d'une foible lumiere, ſemblent reprocher ſans ceſſe à la Nature, le prix auquel elle met ſes dons, & cependant n'envient pas le ſort de ceux qui achevent leur ouvrage, en épurant dans des fourneaux preſque inapprochables, ces métaux imparfaits. Là, dans un athmoſphere de ſoufre & de bitume, l'œil ſoutient à peine

l'éclat du feu, ſoit que l'on ſouleve des maſſes enflammées, ſoit que l'on donne cours à des ruiſſeaux de métal embraſé. C'eſt au milieu de ces laborieuſes opérations que doit ſans ceſſe ſe trouver le Métallurgiſte. Il a de plus à triompher des continuelles inquiétudes, dont les bizarres caprices de la Nature, (cent fois infidelle à ſes promeſſes) & l'impuiſſance de l'Art accablent l'Artiſte environné d'obſtacles qu'il n'a pu prévoir, & qu'il ne ſait pas vaincre. Voilà ce que la multitude enviſage dans les travaux des mines, ce qui l'épouvante, & ce qui perpétue ſes préjugés; & ſi la cauſe premiere de tout n'avoit balancé ces inconvénients par un don tout particulier, l'Art étoit abandonné. Mais, graces à ſes généreux ſoins, il exiſte un attrait invincible qui applanit les routes ſcabreuſes, voile les dangers, & ne laiſſe voir que le phénomene toujours nouveau de l'exiſtence des métaux. La variété des ſubſtances qui entrent dans ces admirables compoſitions, la faveur des eaux, la qualité des terres, la nature des rochers, la coupe des montagnes, l'eſpece

des plantes, tout parle au Minéralogiste, tout est à ses yeux un sujet de crainte, d'attente, & d'espérance : ce sont des études continuelles. La jouissance du bien présent le satisfait sans l'enyvrer, parce qu'il sait qu'elle peut lui échapper. Cette même inconstance promet aussi un terme prochain à son inquiétude, quand il est dans le cas de desirer. Il ne redoute pas ces vents furieux qui soulevent les ondes, enfantent des naufrages, & enséveliffent au sein des mers la récompense de vingt ans de travaux ; les grêles dévastatrices, qui détruisent dans un instant, sous les yeux du cultivateur désolé, les moissons, seule ressource contre le plus affreux des tourments, le besoin ! Il ne redoute pas le fléau des sécheresses, le ravage des inondations, le venin lâche de l'Epizootie. Qui douteroit encore de cette compensation, n'a qu'à se ressouvenir que jamais les Mineurs ne sont infideles à cette profession ; aucune autre espece de fortune ne les tente. Leurs mœurs, leur habillement, leur régime, different des mœurs, du vêtement, du régime des au-

tres ouvriers. C'eſt un peuple à part, qui a ſes loix, ſes principes, ſa fierté, & qui n'envie rien à aucune autre claſſe.

Obſervons à ce propos, que les préférences établies par le préjugé entre les profeſſions des hommes, ſont quelque choſe de bien étrange. On a verſé de la conſidération ſur des états qui ne ſuppoſent ni talents, ni génie, ni délicateſſe. Pourquoi ce qu'on appelle la Société, a-t-elle élevé des barrieres entre ceux qu'elle a placés au premier rang, & les Peintres, les Architectes, les Sculpteurs? En quoi le ſublime talent d'animer la toile, le marbre, d'ordonner les Palais, les Edifices publics, peut-il inquiéter l'orgueil des Nobles? S'ils avoient rejetté des *Diſtributeurs de tabac*, des Collecteurs de deniers Royaux, des Contrôleurs, des Financiers, on en trouveroit la raiſon dans l'humiliante néceſſité où eſt cette claſſe de mercénaires, de faire le tourment de la multitude, pour pomper le ſuc nourricier de l'Etat, qui eſt l'impôt. Mais, au contraire, les Nobles ont accueilli les Gagiſtes, & dédaignent l'Artiſte

honnête qui échange ſon talent contre une ſomme modique, comme ces mêmes Nobles échangent le produit de leur terre, de leurs haras, contre de l'or.

Mais les abus, les erreurs, les préjugés, les préventions, qui réſiſtent depuis tant de ſiecles aux obſervations des Philoſophes, vieilliront avec le monde. Ils changeront d'objet, peut-être, mais ne ceſſeront pas d'exiſter. Auſſi l'Ouvrage que nous préſentons au Public, n'eſt pas deſtiné à les attaquer. Voici le but que nous avons eu.

La plupart de ceux qui ont écrit, étoient des Naturaliſtes ſpéculateurs, doctes, éloquents, mais bien plus propres à ſatisfaire l'avide curioſité de l'Amateur déja initié, qu'à former des Mineurs. Quelques-uns ont traduit des Ouvrages Allemands ou Suédois; mais en tranſportant les méthodes étrangeres au ſein de la France, il faut les dénaturer, les approprier au climat, à la légiſlation Françoiſe; & c'eſt ce que perſonne n'a fait.

Il faut auſſi convenir qu'en France, il y a une incrédulité déſeſpérante; & com-

me on ne peut pas ſoupçonner que ce ſoit un excès de prudence, chez une nation qui enviſage tout avec beaucoup de facilité, on eſt forcé de convenir que cette défiance a pour baſe un défaut de lumieres ſur ce point. Si l'on exige que quelques exemples appuyent cette réflexion, j'en choiſirai deux entre cent.

Il y a quelques années qu'un particulier également habile & déſintéreſſé, propoſa au Gouvernement de faire du ſalpêtre, par un procédé différent de celui uſité en France. Cet homme diſoit : „ Je vous pré-„ viens que ce n'eſt point un ſecret, que „ je n'ai rien inventé, & que je ne ferai „ que tranſporter chez vous ce qui ſe „ pratique dans tel Pays du Nord. En-„ voyez-y. Vérifiez mes Mémoires, & puis „ décidez-vous ". On lui répond : nous avons déja eu beaucoup de ſemblables propoſitions ; nulle n'a réuſſi ; faites du ſalpêtre dans notre Arſenal, nous vous le payerons. Il eſt cependant de fait, que, dans le Pays cité, on fait du ſalpêtre comme en France on ſeme du bled. Or n'eſt-il

pas plus qu'extraordinaire, de voir une grande nation, d'ailleurs célebre par tant d'endroits, propoſer des prix, & employer dix inutiles reſſources, pour ſe procurer un avantage, dont elle peut jouir quand elle le voudra ?

Nous écrivions à un Naturaliſte eſtimable, qu'aux mines de Hartz, il y avoit une machine, avec laquelle un homme, dans une chambre, en contemplant un cadran, ſavoit combien de quintaux de minérais ſortoient dans vingt-quatre heures, de cinq différents travaux, quoiqu'éloignés les uns des autres d'une demi-lieue, de trois quarts de lieue. Nous avons vu dans ſa réponſe, d'ailleurs très-polie, qu'il lui étoit impoſſible de croire à une pareille invention. Elle exiſte cependant; le Roi d'Angleterre a donné une gratification à ſon Auteur, & cinq cents perſonnes l'ont vue.

Quelle eſt, je le répete, la ſource de cette déraiſonnable incrédulité ? Le peu de lumieres répandues encore ſur la Minéralogie & la Métallurgie.

Tant de ſavants Naturaliſtes, tant de

Chymiſtes profonds que Paris renferme, dira-t-on peut-être... Oui, nous ſavons, comme toute l'Europe, qu'il exiſte en France, un homme rare, qui même en ouvrant de nouvelles routes vers le ſanctuaire de la nature, ſemble ſe défier de ſon guide, ſa brillante & féconde imagination; qui vraiſemblablement a mêlé quelques erreurs aux nombreuſes vérités qu'il a ſaiſies, mais de qui les écarts même ſerviront à ceux qui en cherchant de quoi le combattre, trouveront de nouvelles découvertes; un homme envers lequel les nations voiſines ne ſont pas aſſez équitables, & qui ne peſent avec tant de complaiſance ſur la magie de ſon ſtyle, & les reſſources de ſon eſprit, que pour avoir le droit de publier leurs doutes ſur la profondeur de ſes connoiſſances. Malgré ces petites conſolations d'une jalouſie contemporaine, Mr. *de Buffon* emportera avec lui la gloire d'avoir opéré une révolution dans cette partie des connoiſſances humaines.

Je ſais que MM. *le Sage* & *Guettard* ont dépouillé la Minéralogie & la Métal-

lurgie

lurgie d'un reſte d'erreurs que l'Alchymie avoit fait réjaillir ſur elles, & enrichi cet Art de vues nouvelles & d'expériences utiles. Je rends hommage à leurs talents; & ſi j'avois quelque confiance dans *mes foibles Eſſais*, c'eſt parce que je me ſuis preſque toujours étayé de leurs principes.

Mais tout en rendant juſtice à ces Savants eſtimables, j'ai entrevu une claſſe d'hommes qui n'avoient pas le loiſir de méditer leurs Ouvrages, & auxquels il manquoit un guide. Cette claſſe eſt compoſée de ceux qui veulent s'intéreſſer aux travaux de la Minéralogie, & de ceux qui les exécutent.

Les premiers ſont des Amateurs, qui poſſedent des tréſors ſans les connoître, mais qui n'oſent ſe les approprier, dans la crainte de creuſer le tombeau de leur fortune en fouillant dans le ſein de la terre. En parcourant ces Eſſais, ils verront juſqu'où la confiance peut aller. Les autres, qui ſe rendent les dépoſitaires de cette confiance, apprendront combien il faut de lumieres

& de ſoins pour ne pas la trahir. Ils ne deviendront pas des Savants, & il ne faut pas qu'ils le ſoient; mais ils s'inſtruiront aſſez pour accomplir l'opération, ou du moins pour ſavoir conſulter.

Tant de gens décréditent l'Art, en ſe jettant dans la carriere ſans avoir ſeulement les premiers principes! Nous avons connu un Officier d'Artillerie, eſpece de fou dangereux, qui, à quelque prix que ce fût, vouloit ſe faire un nom, propoſer des Mémoires ſur l'exploitation des mines de fer, dans un temps où il n'avoit pas encore vu une Forge, & où il confondoit des échantillons de mines de cobolt, avec ceux de mine de fer.

Un autre auſſi ignorant, & moins capable de s'inſtruire, vouloit, ſur un plan, diriger de ſon Cabinet, les travaux d'une mine éloignée de deux cents lieues, & ſoumettre dès la premiere année ſon produit à des calculs de finances.

Si nous nous ſommes permis de relever les bévues de quelques Auteurs, ce n'eſt pas pour le vain plaiſir de cenſurer; mais

c'eſt qu'il eſt trop dangereux de laiſſer ſubſiſter des guides infideles. Les écarts dans leſquels ils vous jettent, ſont trop diſpendieux.

Peut-être nous reprochera-t-on d'avoir trop abrégé la troiſieme Partie. Voici nos raiſons. L'Art de fondre, eſt en lui-même très-ſimple. Les moyens de ſuppléer aux inconvénients qui peuvent ſurvenir, ſe trouvent dans les connoiſſances que nous avons conſeillées dans la premiere Section. Quiconque connoîtra bien la qualité des mines, verra d'un coup d'œil le vice & le remede.

Ce qui nous a paru plus eſſentiel, c'eſt la formation de l'enſemble de l'établiſſement; ce ſont les rapports entre la valeur de l'objet, & les fonds deſtinés à lui donner l'exiſtence. Si nous avons acquis ſur cette matiere quelques connoiſſances, ah! qu'on ne nous les envie pas! Elles nous ont coûté aſſez cher.

Si, enfin, nous oſons riſquer des inſtructions, c'eſt parce qu'elles ſont le réſultat d'une longue expérience. Entraînés

vers la Minéralogie & la Métallurgie par un penchant irréſiſtible, nous nous y livrâmes avec une eſpece de fureur ; nous avons entrepris des voyages de long cours, viſité à pied plus de cent ſoixante lieues de montagnes, appris & exercé les métiers de Mineur, de Fondeur, d'Affineur ; perſuadés que, pour commander aux autres, il falloit connoître ce qu'on en exigeoit ; nul détail ne nous a ſemblé mépriſable : l'yvreſſe étoit au point, que les nuits mêmes étoient employées à ſuivre les opérations. Et aujourd'hui même, livré à des occupations toutes différentes, & peut-être plus flatteuſes pour l'amour-propre, vivant dans une des plus belles Villes d'Allemagne, à une des Cours les plus agréables, attaché par toutes ſortes de liens à un des Princes les plus éclairés, oſerai-je le dire, je ne puis quelquefois m'empêcher de regretter les montagnes, ces fatigues, ces inquiétudes, & cette vie où le reſte du monde n'exiſte preſque plus pour celui qui l'a choiſie.

Il eſt un autre objet ſur lequel on ne peut

pas donner de principes. Nous voulons parler de la néceſſité d'avoir été heureuſement organiſé pour réuſſir dans ces ſortes d'entrepriſes. Il faut un certain ordre dans les idées, le don de ſaiſir avec juſteſſe, aſſez d'enthouſiaſme pour dévorer les difficultés, aſſez de ſang froid pour ne pas précipiter les démarches ſur la foi de quelques brillantes eſpérances; le courage de l'exécution, qui manque à preſque tous les hommes; un eſprit aſſez étendu, pour mener toujours de front pluſieurs objets à la fois, ſans dédaigner les détails d'un ſeul.

Il faut gouverner enſemble les quatre éléments, aſſujettir les eaux à dix eſpeces de beſoins, & ſe mettre à l'abri de leurs cours précipités; donner au feu ſon aliment, ſans épuiſer les ſources; renouveller & purifier l'air dans l'intérieur des mines, & en faire un agent dans la fonte des métaux; tracer des chemins ſur la terre, & chercher dans ſon ſein des pierres, des ſables, des argilles, de la qualité propre à chaque opération.

Tel qu'un Général d'armée, il faut aſſu-

rer les vivres, le fourrage, l'habillement, les munitions, la poudre, les inſtruments, les hôpitaux, des Chirurgiens, des chevaux, des voitures, les harnois, pourvoir aux femmes, aux enfants.

On commence par être Mineur, on devient enſuite Métallurgiſte, & l'on finit par être Commerçant. Cette derniere qualité exige l'habitude des correſpondances, la ſcience des écritures, la connoiſſance des valeurs; ces lumieres différentes ſont plus néceſſaires à celui qui exploitera une mine de fer ou de cobolt, qu'à celui qui travaillera une mine d'argent; mais il eſt toujours dangereux de s'en repoſer aveuglêment ſur des Commis. Pour remplir toutes les vues, il faut des hommes dont la raiſon ſoit éclairée, ſage & indulgente; qui, voués tout entiers à leurs devoirs, ayent un ſaint reſpect pour l'expérience, & une heureuſe prévention contre les nouveautés; qui, toujours au-deſſus des obſtacles, combattent les difficultés par le travail, & ſoumettent à la perſévérance le cours des événements; qui faiſant des eſprits un

uſage éclairé, trouvent dans la ſageſſe des uns, le remede à la folie des autres. Ils doivent être juſtes dans ce qu'ils exigent, clairs dans ce qu'ils ordonnent, fermes dans leurs opinions, faciles à fournir les moyens, prompts à récompenſer, lents à punir, difficiles à perſuader, inacceſſibles aux ſoupçons, incapables de haine, abordables à l'indigence. Ils doivent écouter avec intérêt, ſaiſir promptement, répondre avec clarté, ſavoir ſe décider, aider la vertu timide, la vérité, en impoſer au menſonge, & décourager la calomnie.

Enfin, qu'ils aiment le peuple, ce peuple de la campagne! uniquement occupé de la terre, dépoſitaire de ſes beſoins, & du Soleil qui la féconde; qui ne connoît les Rois, que par les tributs qu'ils impoſent, & les guerres, que par les colons qu'elles enlevent, & les calamités qu'elles entraînent; qui, accoutumé à ſouffrir, épargne ſes gémiſſements aux auteurs de ſes maux: ou ſi quelquefois, faiſant l'honneur à ſes Tyrans de les croire ſuſceptibles de remords,

il expoſe ſa miſere, il rapporte ſans murmure des refus dans ſes cabanes, & n'invoque que la juſtice quelquefois tardive du Ciel : le peuple ! maître des Empires, quand il le voudra, qui ſoudoye les Rois, gage les Grands; qu'une heureuſe ignorance endort ſur la valeur, & cependant qu'on ne compte pour quelque choſe, que lorſqu'il faut meſurer ſon ſang, & calculer le produit de ſes ſueurs.



TABLE DES CHAPITRES.

PREMIERE PARTIE.

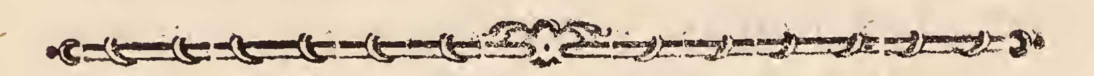
SECONDE PARTIE.

TROISIEME PARTIE.





ESSAIS
SUR LA
MINÉRALOGIE
ET LA
MÉTALLURGIE.



INTRODUCTION.



Pourquoi la Minéralogie eſt-elle reſtée ſi long-temps ſans Apologiſtes & ſans Eleves, chez une Nation qui ſe paſſionne pour toute eſpece de nouveautés? Le Commerce, la Finance, l'Agriculture, la Tactique, la Légiſlation, la Chymie, ont tour-à-tour trouvé des enthouſiaſtes. M. de Buffon, qui, depuis vingt ans, a averti l'Europe des avantages de l'Hiſtoire Naturelle, n'a encore excité

pour le Regne minéral, qu'une admiration ſtérile. La crainte de s'engager ſur les pas d'un ſi grand maître, eſt peut-être l'hommage le plus flatteur rendu à ſes talents.

Nos modeles dans d'autres genres, ont traîné à leur ſuite une foule d'imitateurs, dont quelques-uns même ne ſont pas reſtés ſans gloire. Comment expliquer notre indifférence pour un art curieux, utile, néceſſaire, dont les opérations cauſent l'étonnement de la multitude? Ce préjugé ou cette averſion ſont répandus dans toutes les parties du monde. En Amérique, le Roi d'Eſpagne eſt forcé de faire du travail des mines, des corvées. Les Indiens y marchent comme on va au ſupplice. La Chine, le Pays de la terre le plus riche peut-être en toute eſpece de métaux, a en horreur ce qui tient à leurs préparations. Sémiramis condamnoit aux mines les priſonniers de guerre (*a*). La plupart des

---

(*a*) *M. Gmelin*, ſur-tout, décide que la principale cauſe de la dépopulation de la Ruſſie, eſt l'exploitation des mines. » Plus de cent mille hommes, dit-il, ſont déja employés à ce travail; tout le monde ſait qu'il opere efficacement la deſtruction de l'eſpece humaine ". Nous verrons dans la ſuite de cet Ouvrage, ſi l'obſervation de ce Voyageur eſt parfaitement juſte.

Voyageurs déclament contre les travaux qu'ils ont apperçus en courant.

Cette confédération générale contre la Minéralogie & la Métallurgie, n'a d'autre fondement que le peu de connoiſſance de cet art. L'ignorance occaſionne la difficulté dont il eſt entouré. Les difficultés rebutent ceux qui eſſayent de les vaincre. La Minéralogie préſente en effet des objets ſi éloignés de la marche ordinaire de l'eſprit humain, qu'à peine oſe-t-on ſoulever un coin du voile qui couvre les antres ſouterreins où ſe forment en ſilence les tréſors du monde.

La plupart de ceux qui ont jetté quelques traits de lumiere au milieu de ces ténebres, n'ont éclairé que les parties les plus rapprochées de nous. Ils n'ont pas pénétré dans ces vaſtes laboratoires, où le feu élémentaire imprime à la matiere un mouvement créateur, d'où réſultent ces utiles combinaiſons qui forment les corps métalliques.

Comment cette ignorance profonde de l'art ne ſe feroit-elle pas ſoutenue? Avant la découverte du Nouveau-Monde, on ſavoit que les *Tectoſages*, qui s'étendoient depuis les Alpes juſqu'aux Pyrénées, habitoient une terre fertile en or. On avoit lu dans *Strabon*, que le Rouergue & le Gevaudan excitoient la cu-

pidité de ceux qui prétendoient aux Gouvernements. Non-feulement ces traditions vagues n'engagerent à aucune recherche, mais la découverte même du Pérou, n'invita pas les François à travailler à des mines connues dès l'an 1413, pour lefquelles Charles VI avoit donné un édit de réglement; & malgré les privileges accordés par Henri IV (1), & les encouragements propofés par le Cardinal de Richelieu, on demeura dans la même infenfibilité.

L'ignorance étoit au point „ qu'on a vu „ douter pendant quatre ou cinq cents ans, „ fi une mine, qui étoit très-riche en plomb, „ pouvoit rendre fon métal dans la fonte, „ & s'il ne valoit pas mieux la vendre aux „ potiers, comme vernis ".

Il eft aifé d'affigner les caufes du peu de progrès faits dans la Minéralogie. On s'eft avifé fort tard de traduire les Livres Latins ou Allemands. La plupart des Auteurs n'étoient pas affez favants eux-mêmes, pour expofer leurs préceptes avec clarté; les regles de l'art étoient noyées dans un amas indi-

(1) Voyez à la fin de l'Ouvrage, les *Remarques & Eclairciffements* indiqués par les chiffres 1. 2. 3. 4 & fuivants.

geſte de diſſertations aſſez ſouvent étrangeres au ſujet. Il étoit difficile de parcourir les atteliers diſperſés dans l'étendue du globe, ou de réunir au moins les minéraux divers diſtribués dans les montagnes de la terre. Les énormes dépenſes qu'exige cette utile curioſité, le temps néceſſaire pour les voyages de long cours, les accidents inſéparables de ces marches laborieuſes, permettent rarement d'obéir aux impulſions de la nature, quand même elle inviteroit par un goût particulier à l'étude de ſes ſecrets.

Les Sciences qui ſont inſéparables de la Métallurgie, n'avoient pas fait elles-mêmes des progrès proportionnés aux beſoins de celle-ci. Qu'on meſure l'eſpace que la Chymie & la Phyſique ont parcouru depuis cent ans, & l'on ſera dans l'admiration (*a*).

On commence aujourd'hui à ſoupçonner

(*a*) Il faut ajouter à ces raiſons, que celui, doué par la nature du don d'obſervation, n'en a pas toujours reçu un génie étendu ; ou que, ſi, comme les *Buffon*, les *Becker*, les *Stahl*, les *Lehman*, il a reçu ce double préſent, il a été forcé de l'enfouir dans les devoirs de la vie civile. Combien d'hommes euſſent été célebres, s'ils n'avoient pas été obligés de ſacrifier leur talent au premier des beſoins, l'exiſtence !

que la Minéralogie eſt une ſcience qui nous eſt inconnue, mais on ne va pas au-delà. On n'a aucune idée en France, en Italie, en Eſpagne, en Savoye, d'une exploitation de mines. Les uns s'imaginent que c'eſt un abyme ſans fond, dans lequel on engloutit des tréſors ; d'autres confondent ſans ceſſe les efforts impuiſſants de l'Alchymie, avec les opérations de la Métallurgie ; ceux-ci croyent qu'il n'exiſte de bonnes mines qu'au Pérou ; ceux-là, que la faveur accordée à de ſemblables exploitations, dépeupleroit les campagnes : chacun a ſa chimere ; chacun va répétant ce qu'il a entendu dire, ou ce qu'il a conjecturé d'après des récits haſardés, acceptés ſans examen ; & de cet amas d'opinions erronnées, ſe forme le préjugé général que la multitude adopte, parce qu'elle croit n'avoir nul intérêt à le détruire.

Nous oſons lutter contre cette erreur univerſelle. Nous donnerons pour douteux, ce qui n'eſt encore qu'indiqué ; pour certain, ce que des expériences conſtatées & répétées ont prouvé ; nous éviterons le paradoxe devenu malheureuſement ſi commun de nos jours ; enfin, nous développerons des principes appuyés juſqu'ici d'autorités trop peu ſatisfaiſantes.

Nous nous proposons donc de donner des Eleves à la Minéralogie. La nature a déja fait un grand pas en faveur de notre projet. Je veux dire qu'elle n'inspire jamais un goût médiocre pour cet art extraordinaire. On s'y livre avec fureur, ou on ne résiste point à l'ennui qu'il cause. Dans la jeunesse, on étouffe le cri victorieux des sens ; on lui sacrifie, dans un âge plus avancé, les projets de l'ambition; & enfin, il dispute le repos à la vieillesse, qui retrouve encore des forces, lorsqu'un phénomene curieux l'appelle dans les entrailles de la terre.

Voici tout le plan de ces Essais.

1°. Que doit savoir un Minéralogiste, avant que de jetter les fondements d'une exploitation de mine?

2°. Sur quelle espece de mines convient-il d'exercer les connoissances qu'il aura acquises ?

3°. Comment faut-il employer ces mêmes connoissances ?



PREMIERE PARTIE.

Que doit ſavoir un Minéralogiſte avant de jetter les fondements d'une exploitation de Mines?

AVant que de confier à la terre cette précieuſe ſemence qui doit germer dans ſon ſein, & bientôt couvrir ſa ſurface, on prépare la glebe, on la diſpoſe à recevoir le dépôt. Telle eſt la marche que nous devons ſuivre avec l'eſprit humain. Dès qu'il a conçu un projet, il faut lui fournir ce qui doit en aſſurer l'exécution, ſoit en lui préſentant des vues ſages, ſoit en le dégageant des idées fauſſes qu'on prend dans le commerce des hommes.

Sans vouloir nous élever ſur les débris des ſyſtêmes de ceux qui nous ont précédés, nous ne pouvons diſſimuler l'inſuffiſance de leur doctrine, & les erreurs qui ont décrédité les principes lumineux, à côté deſquels on les a gliſſées.

Sans vouloir fronder des idées univerſellement adoptées, nous devons avertir notre

Eleve, que les préjugés contre les mines, ne réſiſteroient pas à la plus légere réflexion, ſi les hommes vouloient motiver leurs jugements.

Le ſiecle des diſſertations eſt paſſé. On examine légérement un ſyſtême, on devine les preuves, & l'on prononce d'après une impreſſion vague & irréfléchie. On ne connoît ni la nature du travail, ni la chaîne des inconvénients, ni la façon de vaincre les obſtacles ; & l'on proſcrit tout ce qui tient à ces laborieuſes opérations.

CHAPITRE PREMIER.

Objections contre l'exploitation des Mines.

ON dit : *Il n'y a que des Souverains qui puiſſent les entreprendre.* Armer un vaiſſeau pour les Indes, faire la traite de Negres, ſpéculer ſur les bleds, établir une manufacture de draps, acheter des vins pour autrui, &c. ſont des ſpéculations journalieres qui exigent de plus fortes avances que l'exploitation d'une mine. Oſeroit-on ſoutenir que les dangers de la mer, l'infidélité des Commis, la pareſſe des Indiens, la maladie des Ne-

gres, les avaries, la multiplicité des faillites, les vacillations des gouvernements, font de moindres risques que ceux que présente la nature?

On dit : *Que les François ne sont point propres à ce travail.* Pourquoi? Les forgerons, les tanneurs, les blanchisseuses, les pêcheurs, les couvreurs, les boulangers de Paris, sont incontestablement des métiers plus pénibles que celui des Mineurs. Jamais on n'a cru l'humanité intéressée à laisser périr ces professions diverses. (*a*) On éprouve dans les mines, le frais dans l'été, & le chaud en hyver. Quant au danger des exhalaisons, sans en nier l'existence, nous démontrerons qu'il est assez rare, & que les remedes sont sûrs, faciles, & prompts.

On dit : *les métaux sont inutiles*, les vraies richesses sont le bled, le vin, les bois, &c.

Pour répondre à une semblable difficulté, il faudroit agiter une des plus épineuses questions sur les finances. Avant de faire les fraix de l'examen, nous desirerions qu'on nous

---

(*a*) Il n'y a presque plus qu'un peuple en Europe. On n'apperçoit plus de différence réelle entre un Suédois, un François, un Allemand, un Anglois, un Russe ; les arts, les voyages, ont tout confondu.

expliquât le vrai ſens de ces paroles, *les métaux ſont inutiles ;* elles ne peuvent avoir en vue le fer, le plomb, & le mercure ; c'eſt donc l'or & l'argent dont on eſt raſſaſié. Nous diminuons journellement cette maſſe, ſoit par le commerce des Indes, ſoit par la ſoyerie & les manufactures de Lyon, ſoit par les guerres : quelles ſont les ſources dans le Royaume où nous puiſons pour remplir ces vuides ? Quant à la ſeconde partie de l'objection, que les vraies richeſſes ſont le bled, le vin, c'eſt un ſophiſme, ou une mépriſe de l'ignorance. L'or eſt pour l'Eſpagne une richeſſe de ſol, comme les vins de la Guienne, de la Bourgogne, en ſont une pour la France ; une grande partie des avantages que les économiſtes exaltent dans l'Agriculture, peut s'appliquer à la Minéralogie. L'une & l'autre augmentent les richeſſes réelles d'un Etat.

On dit : *ces ſortes d'entrepriſes engloutiſſent les fortunes de ceux qui les haſardent.* Si cela eſt, il en faut conclure, que l'art eſt dans l'enfance, ou que nous ignorons la maniere de faire proſpérer les dons de la nature ; mais on ne citera pas un ſeul établiſſement en France, qui n'ait amplement dédommagé ſes auteurs, ou leurs ſucceſſeurs. Le défaut de réglements de police, la rareté des Artiſtes,

des causes étrangeres ont détruit ou affoibli les exploitations ; mais on ne niera pas que les mines d'Alsace, de Bretagne, de Baygnorry, du Lyonnois, de Vienne, d'Allemont en Dauphiné, de Giromani, de Givors, de Rive-de-Giers, &c... n'ayent infiniment plus donné qu'elles n'ont coûté.

On dit, *qu'un filon tout-à-coup trompe nos espérance, & disparoît.* Voilà ce qu'ont inventé quelques Minéralogistes, pour cacher leur ignorance : mais lisez *Agricola*, *Becker*, *Stahl*, *Kuncker;* c'est-là qu'on apprendra si les filons se perdent. (*a*) On confond toujours les objets. Il est vrai de dire que les mines du Pérou ne sont plus aussi abondantes qu'elles l'étoient autrefois. Les mines de Lippes, entre autres, ont fourni pendant long-temps des trésors, & donnent aujourd'hui très-peu de chose : ce n'est pas que les filons se soient

(*a*) Nous convenons bien que quelquefois le filon est interrompu par une veine de rocher, ou par un banc de terre grasse ; si le banc ou la veine sont fort épais, on les laisse, & on passe par-dessus ; s'ils sont peu épais, on continue la galerie, & l'on retrouve bientôt le filon. Dans une mine, il y a dix, douze, quinze filons : ils ne se donnent pas le mot pour éprouver ces accidents en même temps ; de sorte que l'on s'en apperçoit à peine dans le cours d'un travail suivi.

coupés ; car les mines d'or ne ſont point par filons. L'or eſt en grains ou en feuilles, ou attaché à des pierres, ou joint à d'autres mines. Mais on a inſenſiblement èpuiſé le canton où la nature le formoit. Les mines qui ſe donnent par filons, ne peuvent éprouver qu'après pluſieurs ſiecles, ces épuiſements. Et même ce ne ſeroit pas l'abſence du métal qui feroit abandonner les travaux, mais la difficulté d'exploiter avec profit, quand le minérais ne l'enrichit pas en proportion des fraix qu'augmente la profondeur.

Si l'on juge de la force de ces objections par le prix que le vulgaire y donne, on trouvera nos réponſes iuſuffiſantes ; mais ſi l'on fait attention qu'elles n'ont d'autre fondement qu'un préjugé tranſmis de ſiecle en ſiecle, on conviendra qu'il eſt inutile de combattre des chimeres.

Celui qui ſe propoſe d'entrer dans la carriere, mépriſant les vains bruits de la multitude, ſe pénétrera des vérités ſuivantes : qu'en Allemagne, en Suede, & en Angleterre, les Souverains & les particuliers font de l'exploitation des mines une ſource féconde de richeſſes; que là où l'on trouve des minéraux abondants, des forêts étendues, des eaux pérennes, on peut former un travail utile ;

que les autres difficultés peuvent ſe vaincre; que s'il n'y a pas un ſeul Livre qui renferme tout ce dont on a beſoin, on le rencontrera épars dans ceux qui traitent de ces matieres; que l'on exploite dans l'étranger, avec profit, des mines moins riches que la plupart de celles de France; que le défaut de connoiſſances ſeul occaſionne les malheurs, ou retarde les ſuccès.

CHAPITRE II.

Lecture des bons Auteurs.

APrès avoir gravé profondement ces vérités dans ſon eſprit, notre Eleve ſe livrera à la lecture, ou pour mieux dire à l'étude des Livres qui traitent de cette matiere. Celui par lequel il faut commencer, eſt : *La Minéralogie, ou Deſcription générale du Regne minéral, par Mr. Jean Gotſchalk Wallerius, Profeſſeur Royal de Chymie, de Métallurgie & de Pharmacie, dans l'Univerſité d'Upſal; Ouvrage traduit de l'Allemand*, 2 *volumes in*-8°. *imprimé en* 1753.

Il apprend à diſtinguer les Terres, les Pier-

res, les Minéraux. Les Terres ſe diviſent en terres, en pouſſieres, terres argilleuſes, terres minérales, & ſables. Les Pierres ſe diviſent en pierres calcaires, pierres vitrifiables, pierres réfractaires, & pierres compoſées. Les Minéraux ſe diviſent en ſels, en ſoufres, en demi-métaux, en métaux. Cette marche eſt ſimple. L'Auteur a accompagné l'énumération de ces ſubſtances diverſes, d'obſervations qui ne nous ont pas paru toutes également juſtes. Nous n'en citerons que quelques exemples, pour appuyer notre critique.

Nous liſons : „ On peut juger par ce qui „ vient d'être dit, ſi la fumée des charbons „ foſſiles eſt auſſi pernicieuſe qu'on ſe l'ima„ gine communément... Il eſt très-certain „ que la fumée des charbons de terre purifie „ l'air ". (*I*er*. Vol. p.* 362.) Nous avons vu des ouvriers tomber évanouis près des fourneaux où l'on ne brûloit que du charbon foſſile. L'odeur que répandoient des fours à chaux allumés avec ce charbon, étoit ſi malfaiſante à *Lyon*, près du *St. Eſprit*, d'*Avignon*, de *Saar-Louis*, que pluſieurs perſonnes en éprouvoient des vomiſſements fréquents. Il occaſionne une toux continuelle; & après des efforts, on expectore des matieres noirâtres. Ces derniers effets que nous avons

personnellement ressentis, ne nous permettent pas de croire *que les charbons de terre purifient l'air.*

On trouve „ Si on enleve au plomb quelque „ chose de son principe mercuriel, & qu'on „ y joigne un peu de terre vitrescible & in- „ flammable, il se convertira pour la plus „ grande partie en argent". (*Ier. Vol. p.* 542.) *Mr. Wallerius* ne parle point d'après l'expérience; mais il répete une imagination de *Henckel*, Chymiste profond, mais souvent suspect. Cette opération a été plus d'une fois infructueusement répétée, & a toujours démenti celle de *Henckel.*

On lit: „ L'or ne se trouve jamais que vier- „ ge". (*Ier. Vol. p.* 587.) Tout le monde sait que le fer contient souvent de l'or. Le cuivre des mines de *Dypenweiler*, (2) & de Basse-Navarre, en contiennent pareillement.

Il y a, en Transylvanie, une mine d'or, appellée la mine de Vagay, tantôt grasse, tantôt semblable à une bleinde de fer; elle est dans son filon, parsemée sur une gangue quartzeuse blanchâtre. Elle est composée de fer, d'or, d'argent, d'antimoine. Elle donne environ quatre onces au quintal. Il y a encore des pyrites auriferes, dont la texture est compacte & serrée. Il y en a dans le Valais, &

à

à Visberg en Suiſſe (3)... Voyez l'*Expoſition des Mines*, *p.* 47, *par M. Monnet.*

„ Il y a eu un préjugé général, qu'il s'étoit „ trouvé en Hongrie de l'or qui croiſſoit & „ végétoit ſous la forme de ſeps de vignes, „ ou en rameaux; mais Raymann a prouvé „ que cet or n'étoit qu'un ſuc de jaune d'or, „ qui découle des raiſins... Cependant il ne „ faut pas nier abſolument qu'il ne ſe trouve „ de l'or qui croiſſe & qui végete dans les „ entrailles de la terre".

Les Eſpagnols ſoutiennent d'après des obſervations éclairées, que l'or ſe forme journellement dans les montagnes du Potoſi. Les mines ont ſouvent enſeveli des Indiens qui y travailloient; on a retrouvé dans les crânes, les os, des filets d'or qui les pénétroient; ce fait eſt rapporté par tant de témoins, qu'on peut l'admettre ſans craindre le reproche d'une crédulité aveugle. Nous ne répéterons pas avec la même confiance ce que dit Paliſſi, qui croit avoir vu un poiſſon bien conſervé dans une pierre de mine de cuivre.

M. Wallerius paroît croire encore, „ que „ la marne eſt capable de ſe lier & d'être „ travaillée; que la terre appellée *terra* „ *aceldema*, répandue ſur un corps mort, le „ réduit en vingt-quatre heures en cendres,

„ qu'il y a du plomb natif, ou vierge ; " & a quelques autres opinions dont il feroit fi aifé de démontrer l'erreur.

Après avoir appris à connoître les efpeces, les couleurs, les noms des mines, il eft effentiel de rechercher la maniere dont elles fe forment. L'expérience démontre que la qualité des fondants fe détermine d'après la connoiffance des gangues ou matrices des minéraux. Notre Eleve la trouvera dans les *Traités de la formation des Métaux, & de leurs Matrices ou Minieres, Ouvrage fondé fur les principes de la Phyfique, de la Minéralogie, & confirmé par des expériences Chymiques, par Jean Gottlob Lehman, Confeiller des Mines du Roi de Pruffe, traduit de l'Allemand.*

On apprend dans ce favant Ouvrage, comment l'air, le feu, & l'eau, agiffent fur les métaux, & aident aux matrices métalliques, fans la connoiffance defquelles il eft impoffible de répondre d'une fonte. „ Il y „ en a, dit Mr. Lehman, qui facilitent la fu- „ fibilité des métaux ; tels font les quartz, le „ caillou, la pierre de corne, la pyrite, &c..: „ & parmi les matrices de cette efpece, il „ y en a qui couvrent & défendent les mé- „ taux contre la violence du feu qui pour- „ roit les détruire ; tels font les quartz, &

„ en général toutes les pierres qui donnent
„ une ſcorie fine & déliée : d'autres contri-
„ buent à purifier les métaux; telles ſont
„ la pyrite & la pierre à chaux : d'autres
„ ſe chargent des métaux ; c'eſt ainſi que le
„ plomb ſe charge de l'or & de l'argent, dont
„ il eſt enſuite ſéparé par la coupelle. Il y
„ en a pluſieurs qui ſervent à précipiter le
„ métal; le fer produit cet effet dans quel-
„ ques eſſais par le plomb ".

Nous ne faiſons qu'indiquer les ſources. Une analyſe des Traités annoncés ſuffiroit peut-être à ceux que nous invitons à l'étude de la Minéralogie ; & c'eſt ce que nous voulons prévenir : nous avertirons ſeulement que dans le cours de ces Ouvrages, il y a quelques opinions ſuſceptibles de diſcuſſions, & d'autres entiérement fauſſes. Nous rangeons dans la premiere claſſe, la propoſition que l'argent natif contient toujours de l'or. Il y en a quelques exemples. Mais ceux mêmes que l'on cite, prouvent que le premier des métaux n'eſt pas toujours contenu dans l'argent vierge... Mr. Lehman aſſure auſſi, que le charbon de terre eſt formé par des arbres. Ce ſyſtême adopté ſeulement depuis trente ans, à paru ſi démontré, qu'on n'a pas encore ſongé à en adminiſtrer des preuves ſatisfaiſan-

tes. J'oserai avancer cependant, que, lorſqu'on parcourt les minieres, on comprend difficilement comment des forêts ſe ſont introduites entre deux couches horiſontales de rochers qui s'étendent pendant l'eſpace de quinze milles; comment des arbres différents auroient donné la même matiere inflammable. Quoiqu'il y ait de grandes variétés dans les eſpeces de charbons de terre, la même mine ne laiſſe point voir ces variétés.

(4) Il eſt plus naturel de croire avec Mr. *Wallerius*, que le charbon qui donne à la diſtillation un flegme, un eſprit ſulphureux très-acide, une huile qui reſſemble à du naphte, une autre huile qui reſſemble à celle de pétrole, un ſel acide, une terre noire & pure, eſt formé par du naphte, ou de l'huile de pétrole, qui étant venue à rencontrer du limon ou de la marne, s'eſt durcie pars couches ou par lits, & s'eſt changée en charbons foſſiles, après qu'une vapeur ſulphureuſe paſſagere eſt venue s'y joindre. (*Minéralogie, p.* 362. *V.* 1.)

Mr. Lehman dit encore, que les couches de charbons de terres ſont toujours portées ſur du gravier ou ſable groſſier ferrugineux, & que la partie ſupérieure des couches eſt conſtamment occupée par la pierre à chaux. Nous avons poſitivement vu le contraire dans

les mines de Rouergue, du Comté d'Alais, des Cévennes, du Forez, de la Principauté de Saarbruck. Les couches du charbon ſont portées ſur du rocher, plus dur encore que la partie ſupérieure.

„ Une expérience conſtante nous apprend, „ que dans les endroits où les filons courent „ ſous terre à peu de profondeur, les grains „ qu'on a ſemés à la ſurface de la terre, vien- „ nent, à la vérité; mais à peine ſont-ils ſor- „ tis de deux doigts de terre, qu'ils jauniſ- „ ſent & ſe flétriſſent". (*Des couches de la Terre, Vol.* 3, *p.* 351.)

Cette expérience ſe dément dans le Pays de Schaumbourg, où l'on voit des champs donner du bled, quoique les mines de fer ne ſoient pas à trois pieds de profondeur, & que les mines de cuivre ne ſoient pas à cinq. Elle ſe dément en Sibérie, ſur-tout dans la montagne de *Kolivan*; & preſque toutes les mines de Sibérie ſont à la ſurface de la terre, entre autres celle ſituée ſur la montagne appellée *Ploskaia-Gora*. (*Voyage de Sibérie*, *p.* 248.) Elle ſe dément dans la Chine; les mines d'argent de *Mohang-Leng*, ſont dans une montagne toute couverte d'herbes, que la roſée conſerve dans une fraîcheur & une verdure continuelles. (*Deſcription de la Chine, V.* 2.)

Elle ſe dément enfin dans les Cévennes; la mine appellée *Bayard*, eſt ſous des champs enſemencés en bled, qui vient très-bien.

Ce que nous concluons de ces remarques, c'eſt, qu'un des plus habiles Phyſiciens, un des plus ſavants Minéralogiſtes, s'eſt trompé quelquefois. Quelle défiance doit accompagner ceux qui font les premiers pas dans la carriere! Les recherches curieuſes, les méditations profondes, les vues immenſes de Mr. Lehman, méritent une longue étude de ſes Ouvrages, qui nous ont été donnés par un Traducteur très-profond lui-même dans ces matieres.

De la lecture de ces Traités de Phyſique, d'Hiſtoire Naturelle, de Minéralogie & de Métallurgie, on peut paſſer aux articles répandus dans l'Encyclopédie.

Il feroit à ſouhaiter que, dans ce ſiecle de compilations, il ſe trouvât un Phyſicien laborieux, qui réunît les excellents principes épars dans cette ſavante collection, au-deſſus de la fortune de la plupart des Cytoyens.

Ce qu'on y lit ſur la Minéralogie, eſt ſupérieur à ce qui regarde la Métallurgie. La plupart des Auteurs qui ont coopéré à cet ineſtimable Ouvrage, paroiſſent oublier que la Métallurgie a peu de principes fixes, & que la

plus grande difficulté eſt de plier l'art aux biſarreries de la nature, ou de ſuppléer aux agents du ſecond ordre, qu'elle n'aura pas placés à côté des minéraux qu'on élabore.

Il s'y eſt gliſſé quelques erreurs, que nous prendrons la liberté d'indiquer dans la troiſieme Partie de cet Ouvrage. Elles proviennent de ce que les Auteurs ont puiſé dans *Agricola*. On ne peut pas diſconvenir que ſon Traité *De re Metallicâ*, ne ſoit un Livre très-inſtructif; mais il ne faut pas perdre de vue qu'il écrivoit au commencement du ſeizieme ſiecle, & que, depuis cette époque, ſont venus les *Becker*, les *Stahl*, les *Neuman*, les *Kunckel*, les *Schlutter*.

Le Traité de ce dernier, traduit par Mr. *Koenig*, (5) & publié par Mr. *Hellot*, qui n'étoit pas un grand Minéralogiſte, eſt en quelque ſorte un Livre élémentaire. Il eſt diviſé en deux Parties : la premiere contient un état des Mines du Royaume, très-imparfait, & la Docimaſie, ou l'Art des Eſſais ; l'autre renferme un Traité de la Fonte des Mines, des Grillages, des Fonderies, des Fourneaux, dans lequel il y a quelques bonnes choſes, mais noyées dans un amas d'inutilités.

L'état des Mines du Royaume eſt diviſé par Provinces. Les notices ſont obſcures, ou

du moins insuffisantes ; les distances sont fausses : ce qui suppose l'Ouvrage dressé sur des Mémoires d'Intendance, & non sur les lieux. (*a*) Il seroit à desirer qu'on eût levé une Carte minéralogique de la France, & qu'on eût joint à cette seche nomenclature, une notice détaillée de la situation de la mine, de sa richesse, de la proximité des eaux, du voisinage & de l'abondance des forêts. Chaque Souverain devroit faire faire cette opération dans son Royaume; elle seroit peu dispendieuse, & très-utile.

La Docimasie, ou l'Art des Essais, est très-claire, très-bien faite, & suffit à celui qui se destine à la Métallurgie. Les Eléments de Docimastique, traduits du Latin de *M. Cramer*, sont plus savants, & moins nécessaires (6) à un Métallurgiste pratique, qui ne peut donner à la théorie qu'une petite portion de son temps. Peut-être *M. Hellot* auroit-il dû joindre à l'Ouvrage de *Schlutter*, quelques procédés découverts depuis lui, & qui abregent beaucoup les expériences. Nous y suppléerons dans la troisieme Partie.

Le Traité des Fontes est un Ouvrage à-peu-près inutile. 1°. En ce que l'explica-

---

(*a*) Ce projet a depuis été exécuté par un des plus savants Naturalistes.

tion des planches eſt preſque toujours inintelligible.

2°. En ce qu'il raconte cruement ce qu'on fait aux mines du Haut-hartz, de Joachimſthal en Bohême, ou à Schneeberg dans la Haute-Saxe, ou à Luttelberg dans le Comté de Mansfeld, &c. &c.

Comment un Eleve qui apprend la Métallurgie, eſt-il en état de juger, de ſaiſir les procédés qu'il faut préférer, d'avoir une opinion ſur ce qu'il ne conçoit encore qu'imparfaitement?

3°. En ce qu'il exprime des quantités par des meſures qui ne ſont pas univerſelles; pour ſe faire bien comprendre, il faut toujours ſe ſervir du poids de marc.

Je ne parle point de la quantité de fautes qu'on pourroit relever. Il dit, par exemple, que le ſoufre du charbon de terre, réuni au ſouffre de la mine, détruit une partie du cuivre au grillage... Mais comme le charbon de terre ne contient point de ſoufre (7), il falloit chercher une autre raiſon.

On peut haſarder que les Minéralogiſtes qui ont interrogé la nature, & amaſſé des lumieres étendues, ont juſqu'ici rarement mis les Lecteurs dans le cas de ſe les approprier. Ils ſuppoſent chez ceux qu'ils veulent

inftruire, des connoiffances préliminaires qui n'exiftent pas.

L'Auteur de l'*Hiftoire Naturelle* n'a pas fuivi cette marche. Il débute par un difcours fur la maniere de la traiter, qui eft en même-temps une excellente inftruction fur la maniere de le lire avec profit. Ce difcours eft fuivi de l'Hiftoire de la Théorie de la Terre; & comme il s'agiffoit de reffufciter un fentiment prefque univerfellement rejetté, il préfente un amas de preuves lumineufes, qui portent dans l'efprit du Lecteur des vérités nouvelles, une perfuafion fans effort, le doux plaifir de céder feulement à la raifon : tandis que le commun des découvertes mal étayées, éleve dans l'efprit de celui qui les adopte, des combats, des incertitudes, qui lui font prefque regretter fes anciennes erreurs. De la connoiffance du Globe & de fa formation, vous paffez à la contemplation des êtres qui l'habitent; vous apprenez quel eft le principe de l'ordre établi dans les trois Regnes. Ces perceptions générales conduifent aux individus. L'homme le plus intelligent & le plus parfait des êtres connus, fe montre fous tous les rapports. Avant de produire fur la fcene les êtres compagnons ou efclaves de l'homme, l'Auteur explique leur na-

ture dans un discours, qui, seul, est un chef-d'œuvre.

Si les bornes que nous nous sommes prescrites, nous permettoient de rapprocher de ce plan les Ouvrages des Auteurs que nous avons eu occasion de citer, on en sentiroit l'extrême différence. Ce n'est pas que dans leurs Ouvrages il n'y ait d'excellentes vues : mais on cherche infructueusement de la netteté dans les idées, de la simplicité dans l'exposition, de la précision dans les plans; & quoique les Traducteurs François ayent pris sur eux des retranchements considérables, on trouve toujours dans leurs Ouvrages une marche lente, embarrassée, & pénible.

Notre nouveau Minéralogiste suppléera à ce que *M. Hellot* laisse desirer, par les *trois Traités de M. Jean Christian Orschal, Inspecteur des Mines de S. A. S. le Landgrave de Hesse-Cassel.* Le premier contient l'Art de la Fonderie; l'autre, la Liquidation; & le dernier, la Macération des Mines. Il est supérieur aux deux autres (8).

L'Auteur expose nettement le but qu'il se propose, détaille les moyens d'y arriver, & finit par écarter les difficultés qui se trouvent sur sa route.

On peut lui reprocher cependant de géné-

raliſer trop ces principes. Un exemple fera mieux comprendre le but de ma cenſure. „ A l'égard du feu, dit-il, il ne doit être „ ni doux ni violent. S'il eſt trop violent, „ il brûle le minerais; s'il eſt trop doux, on „ dépenſe trop de charbon, & la matiere „ n'entre point en fuſion ". Voilà, ce me ſemble, un précepte vague, qui ne dit rien. Comment l'Artiſte fixera-t-il le degré de ce feu, qui ne doit être ni doux ni violent? „ La „ méthode d'écraſer les mines au boccard, „ pour les réduire en ſchlich, eſt peu ſûre „ & très-déſavantageuſe, parce que d'un „ côté il ſe détache beaucoup de parties mi- „ nérales, &c. ". On doit reſtreindre cette aſſertion à certaines mines, qui peuvent abſolument ſe fondre telles qu'elles ſortent de leurs matrices. Mais en général, on ne peut point ſe paſſer de boccard pour les mines, c'eſt-à-dire pour cette partie à laquelle, en Minéralogie, on a donné le nom de *Mine à boccard.* Il en eſt de *M. Orſchal*, comme de tous les Ecrivains Métallurgiſtes de ſa patrie; il faut trier dans leurs Œuvres. Je n'en excepte pas le célebre *Stahl*, auquel on doit les vrais fondements des opérations Métallurgiques.

C'eſt en ſuivant cette regle avec toute la ſévérité poſſible, que nous propoſons l'*Art*

de tirer & de purifier les métaux, de l'Espagnol Alonzo Barba. Pour en profiter, il ne faut pas s'occuper des erreurs, en Physique, en Chymie, en Histoire Naturelle; mais extraire avec précaution quelques procédés adoptés par les Espagnols au Pérou. Cet Ouvrage a joui de quelque célébrité. On y lit cependant... „ que l'eau domine dans les métaux „ sur les autres élements, & c'est pourquoi „ ils coulent & se liquifient au feu.... La „ nature souffle le froid & le chaud; ce sont „ les instruments propres à la formation des „ métaux. Par le chaud, elle mêle & unit „ le mélange dont ils sont composés; elle „ le cuit, le digere, & l'épaissit. Par le froid, „ elle l'endurcit & le congele en forme de „ métal. La pierre d'aigle, liée au bras gauche, „ empêche les fausses couches; elle fait un „ effet contraire, si on l'attache à la cuisse „ gauche ".

Il n'est pas bien extraordinaire qu'un bon Curé du Potosi raconte ces absurdités; mais comment un Traducteur a-t-il le courage de les présenter au Public de ce siecle? Comment *M. de Réaumur* a-t-il fait sans restriction un grand éloge de la Métallurgie de *Barba?*

On sera surpris peut-être de ce que je

borne à ce petit nombre de Volumes, la Bibliotheque des Eleves en Minéralogie (9); je prie les Lecteurs de ne pas perdre de vue, qu'il ne s'agit pas ici de faire un Savant, un Académicien; il faut former un Artiste, qui sache opérer, & qui a une infinité d'autres connoissances à acquérir, à la tête desquelles il faut placer la Physique.

CHAPITRE III.

Etude de la Physique.

Le travail du Métallurgiste, est d'achever ce que la nature a commencé. La Physique le conduira sur les traces de la nature. Elle confirmera par des expériences, les vérités qu'il croira avoir surprises; quelque difficile que soit cette marche, elle mene à la vérité, si on la suit constamment.

Nemo adeo ferus est, ut non mitescre possit,
Si modo culturæ patientem præbeat aurem.

Pour séparer les métaux, les rendre propres aux besoins de la société, il faut connoître les principes qui les constituent. Pour parvenir à cette connoissance, il faut exa-

miner les ſyſtêmes divers. Quoique leur eſſor prématuré ait produit des erreurs dans des temps moins heureux, c'eſt cependant au milieu de ces erreurs qu'il faut chercher la ſcience.

Leibnitz, *More*, *Newton*, *Kiesling*, *Spangenberg*, ont tous publié des ſentiments contraires ſur la formations des couches de la terre. *Woodvard* à ſuppoſé, qu'il y avoit au centre une maſſe d'eau, à laquelle ſe joignit une pluie de quarante jours, cauſe néceſſaire du déluge. *Wiſton* fit approcher de la terre une comete, qui comprima la mer, & la força de s'élever au-deſſus de ſes bords. *Burnet* voulut que le globe fût creux, qu'il s'y fût formé des fentes, d'où découlerent les mers, les lacs, & les rivieres. De ces différentes cauſes, on a dérivé la formation des métaux. On proſcrit aujourd'hui ces divers ſyſtêmes; des clartés nouvelles ont diſſipé les ténebres : mais ces clartés ont-elles montré des vérités, ou n'ont-elles ſubſtitué à des impoſſibilités, que des opinions plus plauſibles? Eſt-il vrai, comme le veut Mr. *Lomonoſow*, (10) que toutes les mines ayent été formées par des tremblements de terre? (*a*) Selon les

---

(*a*) *M. Lomonoſow* n'eſt pas le premier qui ait eu

Apologiſtes de ce ſyſtême, une énorme quantité de ſoufre embarraſſé dans les entrailles de la planete, dilate l'air chargé de vapeurs, pouſſe la terre qui les couvre, & l'ébranle par des ſecouſſes; la réſiſtance eſt trop foible, il ſe fait des éruptions; au milieu de l'agitation, les végétaux s'aſſocient aux minéraux; les matieres embraſées viennent à s'éteindre; le feu cherche à ſe rallumer, produit une ſubite expanſion de l'air; la terre ſe ſouleve un peu, elle s'abaiſſe enſuite, le ſol des campagnes tombe dans des cavités : pendant ce temps, l'eau filtre à travers les montagnes, charie les minéraux en ſolution, pénetre dans les fentes. & y dépoſe une ſubſtance qui les remplit avec le temps.

Jean-Joachim Becker, qui vivoit au commencement du dix-ſeptieme ſiecle, a écrit dans ſa Phyſique ſouterreine, que les métaux ſont compoſés, ainſi que les autres corps, de trois ſubſtances appellées Terres. 1°. La Terre ſaline

cette idée. M. *Aſcanius*, en rendant compte d'une mine de fer qui eſt à Talberg en Suede, ſituée ſur une montagne iſolée, ne ſachant comment expliquer ce phénomene, dit, que c'eſt l'effet de quelques mouvements ſouterreins, qui, par de violentes ſecouſſes, bouleverſa tout le Pays.

ſaline, ou vitreſcible. 2°. La terre graſſe, ou inflammable. 3°. La terre mercurielle, ou volatile. Cette derniere conſtitue un corps métallique. Ces principes n'étoient pas clairement expliqués; Mr. *Stahl*, Profeſſeur en Médecine dans l'Univerſité de Halle, en fit paſſer une partie dans ſes Ouvrages. Il ne les adopta qu'après les avoir modifiés. Mr. *de Juſti* vint enſuite; il propoſa dans une aſſemblée de l'Académie des Sciences de Gottingen, un plan nouveau, pour parvenir à la connoiſſance des trois Regnes. Il prétendit que le Mercure étoit la baſe du regne minéral; l'huile, la baſe du regne animal; & l'eau, la baſe du regne végétal. Ces trois fluides ſont, ſelon lui, les peres nourriciers du monde, & même les créateurs de ce qui exiſte. Ce ſyſtême a été fort combattu.

On voit que ces ſyſtêmes différents ont à-peu-près les mêmes principes. Quand on les a examinés, calculés, analyſés, il réſulte que les minéraux ſont compoſés de terre, de ſouffre & de métal. (*a*) Comment s'opere

(*a*) *M. Stahl* croit que Dieu a créé les métaux comme les autres corps qui exiſtent depuis le commencement du monde.

la combinaiſon de ces ſubſtances? Les molécules métalliques ſe forment par l'union des parties élémentaires, qui conſtituent le métal; les exhalaiſons ſouterreines font rencontrer ces parties élémentaires avec des ſubſtances minéraliſantes; & c'eſt du concours de ces différentes parties miſes en mouvement par le feu intérieur, que doivent ſe former les métaux. La difficulté de les traiter, provient du plus ou du moins d'intimité qu'il y a dans les parties. Quels ſont les agents que la nature employe? La peſanteur des parties métalliques, qui les fait ſans ceſſe chercher quelque corps ſolide : l'air, qui eſt le grand agent de la nature, & qui fait par ſon mouvement que les vapeurs ſont élevées, comprimées, pouſſées & repouſſées, condenſées & raréfiées; il écarte ſans ceſſe ce qui pourroit gêner la coction des métaux, & lui-même ſe charge des particules terreſtres, ſalines, à la faveur deſquelles il entre dans la génération des ſubſtances métalliques. Ce qui a fait dire à Mr. *de Juſti*, que les végétaux influoient beaucoup ſur le regne minéral. Les eaux n'y contribuent pas moins que l'air, en diſſolvant les parties élémentaires. Enfin, le feu ſouterrein, ce feu qui faiſoit dire à Pline, le Naturaliſte, que le plus grand des miracles

étoit, qu'il ſe ſoit écoulé un jour ſans que la nature en ait été embraſée.

Ignis ubique latet, naturam ampleſtitur omnem,
Cuncta parit, renovat, dividit, unit, alit.

Ceux, dira-t-on, qui exploitent des mines, n'employent pas leur temps à chercher la maniere dont elles ſe forment. Il ne faut pas donner trop d'étendue à ce principe. Toutes les idées des arts ont leur modele dans les productions de la nature. Dieu a créé, l'homme imite. (*M. de Buffon, Ier. Vol. pag.* 40).

Les vapeurs qui détruiſent l'élaſticité de l'air, qui eſt dans un état de ſtagnation au fond des mines, viennent des parties acides ſulphureuſes. Comment les détruira-t-on, ou du moins préviendra-t-on leurs effets ſiniſtres, ſans les ſecours de la Phyſique? & de tous les ſoins, en eſt-il un plus ſacré que celui qui tient à la conſervation des hommes? La Phyſique fournit un moyen d'en purifier les mines. Il faut y faire deſcendre un homme vêtu de toile cirée ou de linge mouillé; il tient à la main une longue perche fendue, au bout de laquelle eſt une chandelle allumée; il s'approche de la vapeur, ſe met ventre à terre; la vapeur s'enflamme,

& fort par un des puits avec un bruit semblable à celui d'un coup de canon. Cette méthode eſt pratiquée en Angleterre dans les mines de charbon de terre.

„ Les vapeurs ou mouffetes ſont un corps „ compoſé d'une terre très-atténuée, d'un „ ſoufre très-ſubtil, d'un ſel très-volatil, qui „ produit ſur les rochers dans le ſein de la „ terre, la même choſe que le levain pro- „ duit ſur la terre, c'eſt-à-dire qu'il dévelop- „ pe, mûrit & augmente". (*Lehman, Traité de Phyſique & de Minéralogie*).

Voilà à quoi il faut s'en tenir, & rejetter les contes puériles que ces mouffetes ont occaſionnés. On lit dans le Dictionnaire de *Chambers*, qu'il ſe trouve quelquefois à la partie ſupérieure des parties de mines, une eſpece de poche arrondie, dont la peau reſſemble à une toile d'araignée. Si ce prétendu ſac vient à crever, l'odeur qui ſe répand fait périr tous ceux qui la reſpirent. C'eſt un conte qui ne mérite aucune réfutation.

Nous aurons occaſion de revenir ſur ce ſujet dans le Paragraphe ſuivant. Avant de paſſer à un autre article, nous rapporterons ce qu'on lit dans l'Encyclopédie. „ Autrefois, „ on ſe ſervoit de grands ſoufflets, qui pouſ- „ ſoient l'air dans les ſouterreins, au moyen

„ de tuyaux dans lesquels ils souffloient ;
„ mais de toutes les inventions pour renou-
„ veller l'air de mines, il n'en est point de
„ plus sûre que de placer près de l'ouverture
„ d'un puits, un fourneau, au travers du-
„ quel on fera passer un tuyau de fer, que
„ l'on plongera dans les souterreins par des
„ planches, dont les jointures seront exacte-
„ ment bouchées. Par ce moyen, le feu at-
„ tirera perpétuellement l'air qui sera dans
„ l'intérieur de la terre, & il sera renouvellé
„ par celui qui ira y retomber par les autres
„ puits & ouvertures ".

Nous ne dissimulerons pas cependant, que les moyens qu'offrent la Physique sont insuffisants, comme les systêmes sont encore incertains (11). Nouvelle raison d'étudier la nature, & de perfectionner les Ouvrages de ceux qui nous ont précédés. La marche des sciences est si lente! un siecle ajoute si peu à un autre siecle! il y a si peu de temps que nous avons commencé à faire quelques découvertes dans la Physique! Lorsqu'on contemple l'immense quantité de Livres écrits sur un sujet, on est tenté de croire qu'ils sont le dépôt de toutes les connoissances possibles sur cette matiere. On trouve que la science reste immobile, au point où quelques génies heu-

reux l'ont laiſſée. Les Livres ne paroiſſent de temps en temps que pour renouveller ce qui a déja été dit; & les légers changements qu'on y fait, ne ſont que pour la forme. Voilà tout le fruit qu'on retire de cette ſtérile abondance.

CHAPITRE IV.

Etude de l'Hiſtoire Naturelle.

LA Phyſique ſervira d'introduction à l'étude de l'Hiſtoire Naturelle. Nous bornons cette étude à la partie la plus intimement liée à la Minéralogie & à la Métallurgie : la vie de pluſieurs hommes eſt inſuffiſante pour une ſeule branche de cette Hiſtoire.

Un Minéralogiſte doit connoître les propriétés des pierres & des terres. Sans s'aſtreindre à ces ſyſtêmes généraux & méthodiques qui admettent ces nombreuſes diviſions, & ces nomenclatures ſouvent barbares, il ſuffit de bien claſſer dans ſa mémoire, les terres en pouſſiere, les terres argilleuſes, les terres minérales, les pierres calcaires, compoſées, réfractaires & vitrifiables; les ſoufres, les ſels,

les concrétions, les préparations artificielles, & les ſubſtances minérales.

On ne peut eſſayer les métaux, conſtruire des fourneaux, opérer les fontes, ſans cette connoiſſance.

La plupart des Directeurs de mines ne la poſſedent point, dira-t-on : auſſi la plupart des établiſſements ne retirent pas le produit réel des minéraux ; la plupart ne durent qu'un certain temps ; la plupart périſſent par la déſunion des intéreſſés : cette déſunion provient de quelques diminutions dans les bénéfices ; cette diminution a ſouvent pour principe l'incapacité des premiers agents, qui ne ſavent pas ſuppléer aux caprices de la nature.

D'où vient que la plupart des mines ſont mal attaquées ? C'eſt que ceux qui ordonnent les attaques, n'ont aucune idée de la conſtitution intérieure de la terre, de ſa forme & de ſa matiere. Si l'on avoit long-temps obſervé la direction des montagnes, la poſition des rochers, le cours des eaux, on n'auroit pas encore marché d'un pas certain, mais du moins on eût évité beaucoup de haſards. Dans la plupart des travaux ſouterreins, la partie inutile l'emporte de beaucoup ſur celle dont ou retire des profits.

Nous ne voulons point qu'un Minéralogiſte

employe ſes méditations à comprendre comment des rochers qui s'étendent ſur un eſpace de trente-cinq lieues de long, doivent leur origine à des coquilles qui ont été peu-à-peu détruites & décompoſées, & auxquelles un gluten donne de la liaiſon; ou comment les argilles & les ſables ont été formés par des ſcories & des écumes vitrifiées du globe terreſtre, qui a été dans un état de liquéfaction cauſée par le feu. Il eſt trop d'ifficile de ſe ſoumettre à de ſemblables hypotheſes, ſans élever de fortes objections. De-là la néceſſité de combattre, & la perte d'un temps qu'il eſt poſſible d'employer plus utilement. Mais nous deſirons qu'il ſache : „ que les montagnes, „ les collines, & toutes les hauteurs qui ſur- „ montent les terres baſſes, ſont découvertes „ tout autour, & préſentent dans leur pen- „ chant une coupe, ou perpendiculaire, ou „ inclinée, dans l'étendue de laquelle les „ eaux qui tombent ſur le ſommet de la mon- „ tagne & ſur les plaines élevées, après avoir „ pénétré dans les terres, ne peuvent man- „ quer de trouver iſſue, & de ſortir de pluſieurs „ endroits en forme de ſources & de fontai- „ nes, & par conſéquent il n'y aura que peu „ ou point d'eau ſous les montagnes ". (*M. de Buffon*, *Ier. V. p.* 175.)

Le Minéralogiſte en conclura, qu'il faut diriger les travaux ſouterreins de bas en-haut, & non de haut en-bas, comme on ne l'a que trop conſtamment pratiqué. De tous les obſtacles qui ſe rencontrent dans les marches ſouterreines, il n'en eſt point de ſi diſpendieux, que l'abondance des eaux. Elle change les ſpéculations, & détruit quelquefois l'entrepriſe. Les fraix des épuiſements ſont ſi énormes, qu'il y auroit autant de prudence à abandonner, qu'il y a de courage à eſſayer d'en triompher (*a*).

CHAPITRE V.

Néceſſité de quelques Principes de Géométrie.

NOUS n'exigeons pas non plus que notre Minéralogiſte ſoit un profond géometre, mais

(*a*) Il y a quelques Minéralogiſtes qui conſeillent d'abandonner les mines noyées; & malgré les ſuccès ſuppoſés de *Guadalcanal*, ils diſent, qu'il en eſt de l'épuiſement des mines, comme de l'entrepriſe des Eſpagnols, pour empêcher l'eau du Lac d'inonder la ville de Mexico. Elle coûta la vie à un million d'Indiens. Cette déciſion eſt ſévere, mais elle n'eſt pas ſans fondement.

il ne peut ſe paſſer des premiers principes de la Géométrie ſouterreine. „ Il faut réunir „ les principes des lignes, pour connoître la „ nature & la meſure des angles; réunir les „ principes des lignes & des angles, pour „ découvrir les rapports des figures & des „ ſurfaces terminées; réunir les principes „ des lignes, des angles & des ſurfaces ter- „ minées, pour meſurer les ſolides ”.

On marche au haſard ſans l'aide de la Géométrie. On riſque d'abſorber des ſommes énormes dans des percements inutiles, de paſſer à côté des filons, & de diſpoſer un attelier de maniere, qu'au bout de cinq ou ſix ans, on ne puiſſe plus s'y reconnoître.

Pour apprécier l'indiſpenſable néceſſité de cette ſcience, il n'y a qu'à jetter les yeux ſur les travaux qu'elle n'a pas dirigés. Vous trouvez dans des mines de charbons, des directions ſi contraires aux premieres notions, que l'entrée de la mine eſt plus élevée que l'autre extrêmité de la galerie. On travaille encore en quelques endroits de la France, comme les Negres de l'Afrique. Ils tirent de l'or du ſein de la terre, en laiſſant de trois en trois pieds des marches, pour deſcendre dans les excavations irrégulieres qu'ils pratiquent. Parvenus à trouver une terre riche,

les uns détachent le ſable, les autres le portent dans des baquets, & on le lave hors de la mine. Quelquefois le terrein s'écroule, & forme le tombeau de cinquante malheureux.

Les mines d'*Arquun* en Sibérie, (12) étoient d'un produit conſidérable, à en juger par les travaux qui s'y faiſoient en 1704. Des Grecs travailloient ſans principes. Les terres s'effondrerent; les ſuites funeſtes de cet accident épouvanterent les ouvriers; les mines furent abandonnées. Un priſonnier Suédois s'y réfugia. Il introduiſit des principes qu'il avoit pris en Saxe; quelques ſuccès récompenſerent ſes ſoins.

CHAPITRE VI.

Méchanique, Deſſin.

IL y a quelques autres connoiſſances, qui, pour n'être pas auſſi utiles, ſont bien a déſirer, & parent à de grandes dépenſes & à de fréquents inconvénients. Je mets dans cette claſſe la Méchanique, le Deſſin.

Quoique les artifices employés pour le jeu de ſoufflets, ſoient très-ſimples, il y a des circonſtances où il faut que l'induſtrie ſup-

plée à la ſituation ingrate des eaux, ou à leur défaut d'abondance. L'uſage des pompes, ſi fréquent dans les mines, ſera plus ou moins avantageux, ſelon qu'on dirigera leur jeu; on ne trouve pas dans les Artiſtes du Pays, de l'adreſſe, des lumieres, de l'invention. S'il falloit d'ailleurs avoir recours à la main-d'œuvre étrangere, outre la lenteur qui ne s'accorderoit jamais avec les beſoins, c'eſt que les ouvriers vendroient leurs ſervices à un prix trop au-deſſus de la faculté des Mineurs. Il y a peu d'exploitations dans leſquelles il ne faille pas aider la nature ou la ſituation, par quelque invention adaptée aux beſoins du lieu, ſur-tout pour le tranſport des matieres. Le lavage, comme nous le dirons, eſt une opération, qui, quoique ſimple au premier coup d'œil, ne laiſſe pas que d'être compliquée. Les dépendances d'une fonderie deviendroient également coûteuſes & fatigantes, ſi l'on ne faiſoit pas des diſpoſitions proportionnées à la multiplicité des beſoins.

Il eſt bien inconcevable qu'on n'ait pas encore tranſporté dans les mines du Pérou, une Méchanique très-ingénieuſe que les laveurs des terres de Monnoie & d'Orfevres ont inventée, ou exécutée à Paris & à Geneve. Les *Lavaderos* ſont très-imparfaits. La ſonde Sué-

doiſe épargneroit des fraix immenſes. On la connoît, mais on ne s'en ſert point. Quand on n'en feroit uſage que pour les mines de charbons de terre, elle produiroit la plus grande économie.

Nous ſommes les premiers qui ayions fait mouvoir les ſoufflets d'une fonderie par les chevaux. Combien de mines, dans les Pyrénées ſur-tout, ont été négligées, ou n'ont pas été exploitées, faute d'avoir à portée un ruiſſeau capable de faire tourner une roue! La plupart des fonderies de la Sybérie, ont été pendant long-temps à bras d'hommes. En 1732, il y en avoit encore une, dont les poſſeſſeurs n'avoient pas pu ſuppléer à cet uſage.

On devine, ſans qu'il ſoit beſoin que je m'étende ſur l'utilité du Deſſin, combien les occaſions de l'employer ſont fréquentes.



CHAPITRE VII.

Etude de la Chymie.

NOUS ne recommanderons pas la Chymie (*a*) avec cette apparente indifférence. Pour en établir la néceſſité, il ſuffit de rappeller que l'air & le feu accompliſſent la purification & la fonte des métaux. Quels que ſoient les ſyſtêmes qu'on admette, ſoit, que comme le veut Becker, le Mercure ſoit le premier principe des métaux, ſoit que, comme le ſoutiennent des Naturaliſtes plus modernes, l'Arſénic en ſoit le générateur, il faudra toujours décompoſer les corps, & les récompoſer. Or c'eſt l'art de la Chymie. C'eſt ce qu'opere la Métallurgie, dans la ſéparation de l'argent & du plomb. Elle décompoſe ce dernier, en le réduiſant en litarge, & le récompoſe par le

(*a*) Il y a encore beaucoup de perſonnes pour leſquelles il eſt néceſſaire de placer ici : » que la Chymie n'eſt plus » une ſcience occulte & myſtérieuſe; que ſes expreſſions » ne ſont plus des figures, que ſes tours de phraſes ne » ſont plus des métaphores; ſes axiômes, des énigmes; » qu'enfin le caractere propre de ſon langage n'eſt plus » d'être obſcur & inintelligible ".

moyen du phlogiſtique, en revivifiant la litarge en plomb.

Si les minéraux étoient toujours dans un état parfait, ou s'ils n'avoient à la fois pour Minéraliſateur qu'une des ſubſtances minéraliſantes, on ſuivroit des regles que l'expérience ou l'art ont preſcrites : mais les variétés ſont innombrables. La plupart des Minéralogiſtes n'ont point aſſez peſé ſur les accidents. Ils ſont ſi fréquents, qu'ils forcent à chaque inſtant à renoncer aux regles fixes.

Pour prouver la néceſſité de la Chymie à un Métallurgiſte, il n'y a qu'à tranſcrire la définition de cette ſcience par Mr. *Macquer* :
„ Séparer les différentes ſubſtances qui entrent
„ dans la compoſition d'un corps; les exa-
„ miner chacune en particulier; reconnoître
„ leurs propriétés & leurs analogies; les dé-
„ compoſer encore elles-mêmes, ſi cela eſt
„ poſſible; les comparer, & les combiner avec
„ d'autres ſubſtances; les réunir & les rejoin-
„ dre de nouveau enſemble, pour faire repa-
„ roître le premier mixte avec toutes ſes pro-
„ priétés; ou par des mélanges différemment
„ combinés, produire de nouveaux corps com-
„ poſés, dont la nature même ne nous a
„ pas donné de modeles : C'eſt-là l'objet &
„ le but principal de la Chymie ".

Cette définition peut presque s'appliquer toute entiere à la Métallurgie. Elle doit à la Chymie les procédés les plus sûrs & les plus ingénieux. La liquéfaction, l'affinage du plomb, ou, pour mieux dire, de l'argent, la préférence du charbon au bois, n'ont pu être imaginés ou adoptés, que d'après la connoissance du degré d'union entre les parties, de la fixité des métaux au feu, du degré que chaque métal exige. On retrouve plus fréquemment encore les bienfaits de la Chymie, dans le traitement des demi-métaux, qui, étant plus composés, exigent plus d'art, plus d'opérations, pour être appropriés aux besoins de la société.

C'est à la Chymie qu'on est redevable du laiton, du bronze, du pinchbeik, du tombak, de la maniere d'allier l'or & l'argent; des préparations mercurielles, du bleu d'émail, de la perfection de l'acier, du safran de Mars, du verd-de-gris, du minium, &c.

Si cette science n'avoit pas été, encore plus long-temps que les autres, un amas d'erreurs, & la honte de l'esprit humain, (13) on auroit fait bien d'autres découvertes, qui vraisemblablement sont réservées à notre siecle, & à ceux qui le suivront. Ils substitueront au chimérique espoir de faire de l'or, des expériences

périences dont le réſultat ſera plus utile, parce qu'il favoriſera des beſoins beaucoup plus eſſentiels, que celui de ce métal ſi deſiré.

Comment cet eſpoir a-t-il abſorbé tant de fortunes, enlevé un temps précieux aux Savants; & comment cette même avidité n'a-t-elle point tourné leurs ſpéculations & leurs tentatives, ſur les uſages inconnus qu'on pourroit faire des métaux? Quelle reſſource ne trouveroit pas le luxe, dans leur alliage, dans leur combinaiſon, dans les formes innombrables, dont ils ſont ſuſceptibles! Lorſque la nation aura éprouvé pour la Métallurgie, un de ces accès que lui ont cauſés tour-à-tour les autres Sciences, nous verrons éclore des génies inventifs, qui reculeront les limites de cet art ſublime, mais encore dans l'enfance.

On commence à ſecouer le joug des préjugés. Juſqu'ici on n'avoit craint que le ridicule; aujourd'hui on commence à craindre l'erreur, à ne plus regarder les Chymiſtes comme des faiſeurs d'expériences. „ On ſoupçonne qu'il exiſte ou qu'il peut exiſter, „ une Chymie vraiment philoſophique, une „ Chymie raiſonnée, profonde, tranſcendante; des Chymiſtes qui oſent porter la vue „ au-delà des objets purement ſenſibles, qui „ aſpirent à des opérations d'un ordre plus

„ relevé, & qui, sans s'échapper au-delà des
„ bornes de leur art, voyent la route du
„ grand physique tracée dans son enceinte".
(*Encyclopédie, art.* CHYMIE.)

Parmi les ressources fécondes que la Capitale offre à ceux qui entrent dans la carriere des Sciences & des Arts, une des plus importantes est, l'habileté de ces maîtres savants, qui partagent leurs connoissances avec ceux qui osent marcher sur leurs traces. Ces cours si utiles abregent une grande partie des études. L'expérience est à côté des préceptes : la clarté des démonstrateurs supplée à l'obscurité de la Science. Cette pratique également sûre & économique, ne peut être trop encouragée. Il seroit à desirer que les grandes Villes imitassent la Capitale. Quand ces cours ne feroient que servir d'introduction à l'intelligence des *Becker* & des *Stahl*, la Métallurgie, qui n'en occupe que la moindre partie, leur auroit de grandes obligations, & ne pourra s'en passer, tant qu'elle n'aura pas son école particuliere. Il y a tant de fondations absurdes, tant de chaires inutiles, qu'on ne peut s'empêcher de réclamer un établissement, (14) sans lequel nos forges, nos houillieres, nos fonderies, ne seront jamais dirigées que très-imparfaitement.

CHAPITRE VIII.

Utilité des Voyages.

NOUS feroit-on l'injuſtice de croire, que nous exigeons qu'un Minéralogiſte ſoit profond en Phyſique, en Hiſtoire naturelle, en Géométrie, en Méchanique, en Chymie, &c? Pour ne laiſſer aucune obſcurité ſur nos principes, nous répétons, que les influences de ces Sciences ſur la Minéralogie & ſur la Métallurgie, ſont bornées; & qu'un bon eſprit, aidé des premiers principes de chaque Science, conduira ſon entrepriſe à un ſuccès ſatisfaiſant. Si nous nous propoſions de faire un Minéralogiſte parfait, capable de remplir une chaire publique, ou d'inſpecter les travaux de tout un Pays, ou de redreſſer les erreurs de ſon ſiecle, ce que nous deſirons feroit inſuffiſant: mais, ainſi que nous l'avons annoncé, nous bornons modeſtement nos prétentions à former des éleves, qui puiſſent diriger avec avantage un établiſſement particulier; & les premiers principes que nous lui conſeillons, ſont ſur-tout pour le mettre à même de profiterdes Voyages qui vont ſuivre ce premier emploi du temps.

C'eſt en effet par le commerce des hommes de l'Art, & par le ſecours de l'expérience, qu'il faut fortifier les connoiſſances premieres. Les Voyages ſeuls peuvent rendre bien ſenſibles les ſpéculations de la théorie.

Les grandes Villes ſont une eſpece de patrie commune à tous les Etrangers. On y rencontre des Cabinets enrichis de morceaux rares; des Bibliotheques pourvues des Ouvrages ſavants; des hommes vraiment habiles, que l'amour du repos a fixés, dans un âge où l'on doit ſes lumieres & ſon expérience à ceux qui entrent dans la carriere.

Il y a une Brochure qui commence par cette phraſe. „ Ce monde eſt un grand livre, „ dont celui qui n'a vu que ſon pays, n'a „ lu que la premiere page ".

En effet, c'eſt dans les Voyages que les idées s'aggrandiſſent, s'épurent; qu'on apprend à douter, & même à ne preſque rien croire; qu'on ſe défie de ſoi-même, & des préjugés patriotiques.

Dans les montagnes, théâtre des exploitations, on eſt témoin de la difficulté vaincue, des jeux de la nature; on compare ce qu'elle offre aux yeux, avec l'étalage de la plupart des ſyſtêmes. On cherche ces reſtes ſuppoſés du ſéjour de la mer; on s'efforce de diſtin-

guer les montagnes primitives & les montagnes récentes ; on s'imagine voir ces immenses forêts qui font defcendues cent pieds fous d'énormes rochers, pour former les inépuifables bancs de charbons, qui ont quelquefois jufqu'à quarante-cinq pieds d'épaiffeur. On voit de fes yeux l'or formé en paillette fur le fommet de la plus haute montagne, & il faut croire qu'il y a été tranfporté, quoique la montagne qui le poffede, ne foit dominée par aucune autre ; on y voit, que tous les métaux, les cryftaux, ne font pas placés par veines perpendiculaires ; l'on fe rappelle avec étonnement, d'avoir trouvé ces principes établis dans des Auteurs refpectables ; & l'on s'apperçoit à chaque inftant, de l'énorme différence qu'il y a à contempler la nature, ou à l'étudier dans les Livres des Philofophes.

Dans les atteliers, on admire les reffources, les efforts, les prodiges de l'induftrie. L'art commence où finit la main de Dieu. Avec quelle adreffe on a plié les métaux aux befoins des hommes ! c'eft la plus févere économie, qui prépare l'aliment du luxe. C'eft-là qu'on apprend combien ils font infideles, ces guides, qui n'ont prefque exercé leurs connoiffances que dans les laboratoires élégamment ordonnés, & qui croyent qu'on peut ap-

pliquer aux travaux en grand, les procédés de la Docimasie ou de la Chymie.

On apprend dans les Voyages, quelle confiance on doit aux Ecrivains, aux récits des Historiens, à ces phénomenes extraordinaires desquels on s'appuye pour déroger impunément aux idées reçues; le caractere particulier des nations, prouve que l'intérêt qui les dirige, a eu besoin d'être guidé par les Arts.

On retrouve chez autrui, de puissants exemples pour encourager la foiblesse trop souvent inséparable de la sévere prudence, quand on voit un peuple intrépide & laborieux, joindre l'esprit de calcul au génie d'invention, assujettir le sol à ses besoins, obliger l'industrie, à réparer les torts apparents de la nature, qui paroit lui avoir refusé les principaux agents pour consommer l'œuvre de la Métallurgie: & un souvenir patriotique nous rappelle avec regret, que nous laissons oisives des montagnes qui nous produiroient les mêmes richesses que nous voyons en Angleterre, quand on apperçoit dans l'Allemagne d'immenses forêts croitre au-tour de ses riches souterreins, & les campagnes traversées par des rivieres abondantes, qui voiturent presque sans secours les bois flottants, pour les distribuer aux laboratoires divers; quand on voit l'ordre

immuable établi dans la Suede (*a*) ; l'adresse & l'habileté des ouvriers qui travaillent en Russie aux mines de Talc (*b*), la singularité des mines de Kupferberg (*c*) en Siléfie, l'incroyable abondance des mines de Pézés en Savoye.

Il est un autre genre de connoissances, qu'on réveille en parcourant les Pays divers. 1°. On se convainc que les causes morales nuisent bien plus au succès des entreprises métallurgiques, que les caprices prétendus de la nature. L'inconstance a fait crouler la plupart des édifices.

Dans les premiers moments, l'ame la plus froide s'ouvre malgré elle aux doux attraits de l'espérance. On voudroit pénétrer par cent

---

(*a*) Les habitants de *Fallun* ne peuvent avoir droit de bourgeoisie, qu'autant qu'ils prennent part aux mines.

(*b*) Une des exploitations des plus difficiles & des plus curieuses, est celle des mines de Talc. On en a levé des feuilles à *Vitim* en Sibérie, de huit pieds en quarré. C'est de tous les Talc connus, le plus solide, le plus uni, & le plus transparent.

(*c*) » La mine de Kupferberg est d'une espece toute par» ticuliere. Elle est noire, & donne 72 livres de cuivre » au quintal. Il y en a aussi de blanches qui ressemblent » à celle du cobolt. Le quintal de cette mine contient » jusqu'à soixante livres. On ne connoît point ailleurs » une mine semblable ". *Lehman, Vol. III. p.* 60.

endroits à la fois, dans l'intérieur de la terre. La préſence des métaux rapproche les idées de jouiſſances; on ſe forme un avenir agréable; la fortune qu'on poſſede, n'eſt plus qu'une foible portion de celle qui nous eſt préparée. Quelque temps s'écoule; on ſe familiariſe avec les objets; le moment de les voir réaliſés, meſuré à la vivacité des deſirs, ſemble encore bien éloigné; déja on eſtime moins le tréſor: cependant les travaux commencent; l'expérience les rend d'abord difficiles; on recule le moment de jouir, en raiſon des obſtacles à vaincre; quelques accidents imprévus ſe mêlent à la marche toujours lente des opérations premieres: non-ſeulement l'imagination ſe calme, mais on ſe permet quelques doutes. Survient un inconvénient réel, quoique paſſager; la tête ſe perd, le courage manque, l'eſpérance s'envole, la fortune diſparoît; on ne voit plus que des pertes ſans reſſource. Le blâme de la multitude, les tourments de l'amour-propre ſe joignent aux regrets des ſommes conſommées; on croit tout réparer aux yeux du public, en revenant ſur ſes pas; les préjugés reprennent leur empire; on détruit ſon ouvrage; & l'on va ſe conſoler du défaut de ſuccès, par de vaines déclamations contre l'art innocent & ſeul accuſé.

2°. On eſt à même de décider la grande queſtion, ſi l'expérience ſupplée à la théorie dans les travaux Métallurgiques. Dans cette Science, comme dans toutes les autres, la théorie eſt l'expérience de ceux qui nous ont précédés. Comment peut-on opérer ſans le concours de leurs découvertes, Phyſiques, Chymiques, Métallurgiques? La théorie de la Métallurgie & de la Minéralogie, n'eſt point une Science abſtraite & ſpéculative; c'eſt la connoiſſance des méthodes qui réuſſiſſent le mieux dans les Pays divers.

On commence par reconnoître leur exiſtence, par le ſecours des dogmes & des préceptes; & puis on apprend l'art de ſe les approprier, par l'expérience, & les Voyages, qui inſtruiſent par les yeux.

3°. Ce n'eſt que par les yeux qu'on apprend encore ce qu'on appelle la pratique, ce que l'ouvrier vulgaire nomme *le coup de main.* Cette manipulation eſt eſſentielle dans le cours des travaux. Mr. *Jars* dit, avec raiſon, que la poſition de la Tuyere, eſt le ſecret des fonderies pour toutes les opérations Métallurgiques. Or, il y a vingt ſecrets de cette nature, ſur leſquels il eſt impoſſible d'établir des regles préciſes.

Heureux celui qui, à l'aſpect de l'induſtrie

& des richeſſes étrangeres, ne ſe livre pas à l'enthouſiaſme, & portera un coup d'œil philoſophique ſur ce qu'il découvrira !

Les Voyageurs des derniers ſiecles ont décrédité ceux de nos jours ; & ceux-ci prouvent encore aſſez ſouvent que c'eſt un mal épidémique.

Peut-être les hommes ne ſont-ils auſſi infideles dans leurs narrations, que parce qu'il eſt plus aiſé de ſurprendre l'imagination que de la ſatisfaire. Il y en a ſi peu capables de bien voir ! La vérité n'a qu'un point. Il eſt ſi naturel de reſter en-deçà, ou d'aller au-delà ! La premiere impreſſion ne laiſſe pas toujours l'eſprit aſſez tranquille pour bien nuancer les objets divers.

Tout ce qui eſt ancien ou extraordinaire, par exemple, eſt donné aux Romains. Si l'on en croit la tradition, il n'eſt point de mines en France dont ils n'ayent commencé les premiers travaux. Il eſt vrai qu'un peuple dont les lits & les tables étoient d'argent, qui rafraîchiſſoit ſes vins dans des vaſes d'or, & doroit les voûtes ou les plafonds de ſes immenſes palais, ne devoit rien négliger pour fournir des métaux à un luxe auſſi effréné.

Il n'eſt point de préjugé abſurde, de coutume barbare, de méthode vitieuſe, qu'on n'ait

justifiée par l'antiquité. Eft-ce que l'ignorance & les bévues des temps anciens, peuvent ou doivent gouverner ceux ou nous vivons?

CHAPITRE IX.

Le danger des Syftêmes.

SI, avec les lumieres qu'on aura puifées dans l'étude ou dans les voyages, on fe fauve de l'efprit fyftématique, on peut avec quelque confiance tenter la carriere. Mais cette maladie peut troubler l'efprit, au point de rendre inutile le talent le plus décidé. Un homme avance une propofition extraordinaire, qu'il ne démontre pas; il imagine un fyftême, qu'il défend avant de l'avoir établi; il meurt en combattant : fes Ouvrages lui furvivent. Le croira-t-on? cet homme qui, pendant fa vie, n'a pu établir une preuve au moins fuffifante, s'empare defpotiquement des opinions de fon crédule adepte, & devient la caution & le garant des idées les plus extraordinaires & des efpérances les plus frivoles.

C'eft à l'efprit de fyftêmes, dit-on, que l'on doit les nouveautés utiles qui honorent ce fiecle. On lit dans l'Encyclopédie : „ Que les

„ Sciences & les Arts ſe perfectionnent par „ le ſecours de ceux qui perfectionnent les „ nouvelles méthodes, & aux dépens de „ ceux qui s'y oppoſent". Oui, j'en conviens; les rêves creux d'une imagination déſordonnée, ont ſouvent fait éclore des vérités utiles, & des découvertes précieuſes : mais il ne faut pas confondre le génie qui s'eſſaye, qui tâtonne, qui ſe haſarde d'après des principes juſques-là incertains, mais dont la combinaiſon doit avoir tel ou tel réſultat néceſſaire, avec la ſingularité, qui n'imagine rien, mais qui imite mal; avec l'ambition, qui écarte tous les obſtacles, pour ne voir que le but où elle aſpire; avec la médiocrité, qui s'efforce d'échapper à l'oubli, par des tentatives plus extraordinaires qu'ingénieuſes.

Dans les Sciences qui ſont encore au berceau, chacun aſpire à ajouter un degré aux foibles connoiſſances dont on jouit. Ceux qui ont précédé ſans atteindre le but, ont indiqué la voie qui y mene. Les demi-connoiſſances invitent aux eſſais; les eſſais, accompagnés de quelques ſuccès, perſuadent qu'on peut établir des principes; on fait marcher à leur ſuite autant de preuves que l'on en imagine : elles éprouvent quelques difficultés; il faut les ſoutenir : le combat s'engage; on préſente à l'ennemi

toutes ſes forces rangées en ordre, & voilà un ſyſtême.

Une autre cauſe, plus féconde encore, peut-être, les produit. Nous ſommes dans un ſiecle où l'on veut du neuf. On accueille preſque toujours avec diſtinction, ou du moins avec beaucoup d'indulgence, les hardieſſes du génie. Nous ſommes, dans la carriere des Arts, ſi accoutumés à voir ceux qui la ſuivent, prendre la même route, que celui qui s'en écarte, au riſque de s'égarer, commence par nous étonner, & finit par obtenir notre ſuffrage.

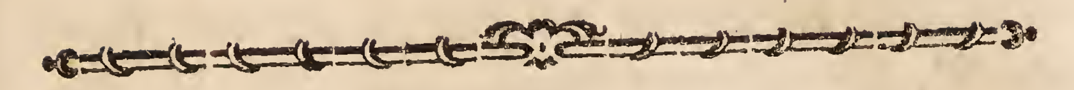
Telles ſont les connoiſſances premieres que doit avoir un éleve de la Minéralogie & de la Métallurgie. S'il a l'eſprit facile, pénétrant, l'uſage qu'il en fera, le mettra dans la néceſſité de les étendre au point, qu'il reculera bientôt les bornes de ſon Art. Les fauſſes applications de principes excellents, lui perſuaderont que les principes eux-mêmes ſont vicieux; il publiera des erreurs, ils les défendra; on l'inſtruira au dépens de ſon amour-propre : il finira par où l'on devroit commencer, la docilité. L'eſprit humain a toujours ſuivi cette marche.

Cette culture eſt encore bien inſuffiſante: c'eſt l'introduction; c'eſt l'état où il faut être

pour faifir les indices que laiffe voir la nature, pour diftinguer une bonne ou une mauvaife mine. Je dis les indices : car ceux qui affurent, & lifent clairement dans l'intérieur de la terre, font un refte de ces charlatans, qui ont trop long-temps deshonoré la vraie Science.

Nous n'exigeons rien de plus de nos éleves, parce que nous appellons à l'étude de la Minéralogie, les perfonnes de tout état. Il eft une claffe, dont l'éducation eft renfermée dans des bornes très-étroites. Quand les premieres années ne fontpas employées à l'étude, on manque toute fa vie de mémoire ; & fans mémoire, on n'acquiert que très-difficilement des connoiffances. Elle eft bien plus néceffaire que l'intelligence. Le défaut de mémoire laiffant toujours perdre les idées, on ne conçoit plus les conféquences, dès qu'on a oublié les principes.





SECONDE PARTIE.

Sur quelles eſpeces de Mines convient-il d'exercer ſes connoiſſances.?

LA réponſe à cette queſtion doit néceſſairement porter ſur deux objets. Le premier, eſt la nature des mines ; l'autre eſt leur ſituation.

Il y a treize eſpeces de mines (15), qui peuvent fournir la matiere d'une exploitation ; les mines d'or, les mines d'argent, les mines de cuivre, les mines de plomb, les mines d'étain, les mines de fer, les mines d'antimoine, les mines de vitriol, les mines de mercure, les mines de calamine, les mines de charbon de terre, les mines de cobolt, les mines de ſel.

Quant aux mines d'arſenic, d'orpiment, de zinc, de biſmuth, de talc, de jayet, elles ſont rares & d'une utilité moindre.

Parmi les treize eſpeces que je viens de propoſer, il y en a trois que nous ne connoiſſons point en France, qui ſont les mines d'é-

tain, les mines de calamine, & les mines de ſel. Un homme très-capable d'en décider, a crû qu'il y avoit ſous la Ville de Montpellier, une mine de mercure. On ajoute que ſa ſituation ne permettoit pas de l'exploiter; voilà ſûrement ce que M. Sauvage n'a pas décidé (*a*). Il y en a trois encore dont l'exiſtence eſt douteuſe; ce ſont les mines d'or, les mines d'argent, & les mines d'alun.

Il n'y a point en France de mines d'or; mais nous connoiſſons dix-huit rivieres ou ruiſſeaux auriferes. Vers le milieu de ce ſiecle, le Gouvernement chargea M. l'Abbé *de Guä de Malves*, de faire des recherches ſur l'exiſtence de cette richeſſe, juſques-là réputée chimérique, ou dédaignée. Ce nouveau Jaſon publia le réſultat de ſes ſingulieres opérations, dans une Brochure trop peu claire pour le ſujet qu'il traitoit. S'il n'étoit pas connu par d'autres Mémoires, on ſoupçonneroit qu'il n'étoit ni Chymiſte, ni Minéralogiſte, ni Phyſicien. Je ne ſais par quelle fatalité, les Gouvernements ſurpris donnent ſi ſouvent leur confiance à de ſemblables hommes. Le mérite modeſte attend qu'on vienne le

(*a*) Nous aurons occaſion d'en reparler.

le chercher; au-lieu que l'ignorance préſomptueuſe intrigue, ſe vante, éblouit, importune, obtient.

En 1767, je haſardai quelques tentatives pour réaliſer ces tréſors diſperſés dans les montagnes. Je dois avouer, & je le publie ſans peine, que c'eſt à mon inexpérience dans la forme des affaires, à une confiance mal placée dans ceux que j'employois, qu'il faut attribuer le défaut de ſuccès de cette entrepriſe, & non à ſa nature ou à la rareté des matieres. Je vais dire ce que cinq ans du travail le plus opiniâtre m'ont mis à même d'obſerver.

En cela, comme en beaucoup d'autres choſes, l'abus des mots a produit une grande erreur. C'eſt déſigner les minieres d'or par un terme très-impropre, que de les appeller ſables auriferes. On a couclu de cette dénomination, que ce qu'on voyoit briller dans le ſable étendu ſur le bord des fleuves, étoit de l'or. Erreur! c'eſt du Talc, ou du Mica. L'or véritable ne ſe voit point avant la lotion.

Il ſe trouve dans quatre eſpeces de terreins. Le premier eſt ſur le bord des rivieres; le ſecond, dans des endroits qui leur ont ſervi autrefois de lit, & depuis ont été recouverts par le limon que dépoſent les inondations;

le troiſieme, eſt un terrein ſablonneux, couvert de cailloux blancs ; le dernier, eſt ſur le ſommet de quelques montagnes (16). Ces quatre aſyles de l'or en paillettes ou en rameaux, peuvent fournir chacun des obſervations curieuſes.

1o. L'or qui ſe trouve ſur le bord des rivieres, y eſt dépoſé par les inondations. La preuve en eſt, que la veille de l'inondation, il n'y a rien ; & que s'il y en a trois ou quatre dans la même année, on fait trois ou quatre récoltes. Il faut que l'eau débordée repoſe au moins deux jours ; car ſi, comme il arrive le plus ſouvent, l'inondation n'eſt que de quelques heures, alors il n'y a point de dépôt. Un endroit ne ſe couvre de paillettes, que lorſqu'il eſt garni de cailloux de ſept à huit pouces de diametre. Si le plan eſt fort incliné & très-uni, il n'y a rien à ramaſſer; pour donner une idée de cette opération, choiſiſſons un terrein des plus remarquables.

La riviere de *Ceſe*, dans les Cévennes, eſt aurifere, depuis un village qui ſe nomme *Roubiac*, (ſitué à une lieue & demie de St. Ambroix,) juſqu'à ſon embouchure, qui eſt à *Coudoulet*, village ſitué à une lieue & demie du St. Eſprit. Cet eſpace eſt de dix lieues. Au-delà de *Roubiac*, la *Ceſe* n'eſt point aurifere. En-deçà

de *Coudoulet*, le Rhône eſt auſſi aurifere; mais ce n'eſt plus la même qualité de paillettes, & l'or n'eſt plus au même titre.

Les montagnes près de *Roubiac*, aux pieds deſquelles coule la *Ceſe*, ſont auriferes, ainſi que les ruiſſeaux qui coulent aux environs. Il eſt évident que l'or de la *Ceſe* vient de ces montagnes, puiſqu'au-delà elle ne roule pas une particule d'or.

Dans ces dix lieues, depuis *Roubiac* juſqu'à *Coudoulet*, la Ceſe a des bords, qui ſont quelquefois du gravier, quelquefois des champs, quelquefois des rochers : lorſqu'elle ſe déborde, tous les bords ſont couverts d'une eau ochreuſe; & lorſqu'elles ſe ſont écoulées, on trouve toujours ſur les graviers une valeur en paillettes d'or, de 20 ſols par trente quintaux.

Si cette vaſte nappe d'eau, qui a couvert dix lieues de rive, avoit trouvé dix lieues de gravier, elle eût laiſſé la même quantité d'or par-tout; car il n'y a pas de raiſon de croire, qu'un gravier ſitué à la quatrieme lieue, auroit été enrichi, tandis qu'un gravier ſitué à la ſixieme, n'auroit rien reçu. La partie d'eau correſpondante à ce gravier, n'étoit pas plus riche en paillettes, que la totalité des eaux du fleuve. La preuve eſt, que dans cet eſpace

de dix lieues, il y a vingt graviers difperfés, & placés à un quart de lieue l'un de l'autre, à une demi-lieue, ou à une lieue, tous couverts de la même efpece d'or, & à-peu-près en même quantité. Si donc la totalité des dix lieues étoit couverte comme elle l'eft par places difperfées çà & là, il refulte d'un calcul géométrique, que cette furface feroit au moins couverte à chaque inondation de trois mille onces d'or. Nous verrons dans la fuite quelle conféquence on en peut tirer pour la fource de ces paillettes. Dans ce moment, il fuffit d'obferver, que l'or ne fe trouve fur ces graviers qu'à dix pouces d'épaiffeur; que moins ils ont de pente, plus ils font riches; que trente quintaux de cette matiere contiennent fix grains d'or; que quatre hommes en lavent très-commodément fix cents quintaux dans un jour; qu'ils laiffent à-peu-près autant d'or qu'ils en retirent, par l'imperfection de leur procédé; qu'il y a peu de bords difpofés pour recevoir des paillettes, parce que les propriétaires plantent des faules fur ces dépôts limonneux, fruits des inondations, & fe défendent autant qu'ils peuvent de leurs ravages; que les riverains s'oppofent à ce que les orpailleurs jouiffent des permiffions accordées par l'Arrêt de 1755; qu'ils font ran-

çonnés par les riverains, & abandonnés par les Tribunaux.

2°. L'or qui ſe trouve dans les terreins qui ont ſervi autrefois de lits aux rivieres, eſt en plus grande qualité que celui diſperſé ſur les bords. Quinze quintaux en contiennent ſouvent 3 deniers (ou 12 liv.), & toujours un. Mais ces terreins ſont aujourd'hui couverts par un limon qui a ſept ou huit pieds d'épaiſſeur. Il eſt d'ailleurs enſemencé, ou planté d'arbres. Il faut donc dédommager les poſſeſſeurs, enlever cette couche : pour arriver au dépôt aurifere; c'eſt un banc de ſable, de gravier, mêlé de gros cailloux, dans lequel on retrouve encore la forme onduleuſe. Il a juſqu'à cinq pieds d'épaiſſeur. Pourquoi l'or ſe trouve-t-il dans une ſi grande épaiſſeur ? Depuis quand eſt-il caché dans ces graviers ? C'eſt ce qu'on ſait par conjectures; elles ſont peu curieuſes, & tout-à-fait inutiles.

Dans un ſemblable travail, on a bientôt trouvé le niveau du lit de la riviere, dont ces terreins forment les bords. Il faut alors travailler dans l'eau. En 1769, ſoixante hommes tiroient trois onces d'or par jour, pendant pluſieurs ſemaines.

3°. On trouve dans des rochers des particules d'or qui ont la forme cubique; ils ſont

composés d'un *quartz* gris. Le métal est en très-petite quantité, & ne peut intéresser que la curiosité d'un Naturaliste. Nous n'en avons vu qu'à deux lieues de St. *Ambroix*.

Le *Gardon* roule des cailloux blancs qu'on met au feu; ils se fendent, & dans leur sein, on trouve de l'or ramifié. Les rameaux sont extrêmement déliés. Malgré tout ce qu'on raconte de l'utilité de ces cailloux, nous pensons qu'ils ne sont propres qu'à orner un Cabinet d'Histoire Naturelle.

Dans une montagne des Alpes, on trouve un sable extrêmement blanc, mêlé de particules d'or, qu'on découvre seulement à l'aide de la loupe. Ce sable est roulé par un petit ruisseau, qui se perd sous terre pendant quelques minutes, & reparoît à cent toises plus loin. Nous ne peserons pas sur l'utilité de cette découverte, parce que nous n'avons pas été nous-mêmes sur les lieux.

On nous a montré un petit lingot d'or provenant (disoit-on) d'une terre située près d'*Ecoüen*, sur la route de Chantilly. Le propriétaire étoit un honnête homme, qui faisoit un grand mystere de cette découverte, dont il vouloit enrichir même les Fermiers-Généraux.

Il y a aussi à Pontoise un terrein qu'on dit

aurifere. Mr. *Hellot* rapporte dans le *Traité des Fontes*, quelques expériences faites ſur de la matiere qui en provenoit. Les difficultés qu'il ſe fait pour tirer parti de cette découverte, ſont nulles. Mais auparavant, il faudroit conſtater l'exiſtence du tréſor.

Dans une des trois Iſles d'Yeres, appellée l'Iſle *du Levant*, on a trouvé des pyrites aſſez riches en or. Nous nous y ſommes tranſportés ſans ſuccès. D'ailleurs, à moins d'une richeſſe extraordinaire, l'exploitation en ſeroit impoſſible.

Nous avons recueilli, il y a quelques années, un Mémoire ſur les richeſſes en or des Iſles Borromées; ſi l'Auteur a bien ſu que *tout ce qui brille n'eſt pas or*, il n'y a rien dans le monde connu qui reſſemble autant au Pérou, que ces Iſles renommées par d'autres endroits.

4°. Sur le ſommet de ces mêmes montagnes dont la Ceſe baigne le pied, eſt une terre rouge. Par-tout où l'on creuſe, on trouve des paillettes d'or, en moindre quantité que ſur les graviers, mais elles ſont plus groſſes.

Voici un phénomene exiſtant, qu'il eſt poſſible de conſtater, & qui eſt bien propre à exercer les Naturaliſtes : ces montagnes ne ſont dominées par aucune autre. Ou cet or

eſt formé par le ſoleil, (17) ou il exiſte-là depuis la création du monde. Ces terres ſont de la même couleur que celles qui avoiſinent les mines du Pérou, & toutes différentes de celles qui contiennent de l'or dans le Tyrol. Mais depuis des ſiecles, elles fourniſſent de l'occupation aux Orpailleurs. Nous avons vu cette riviere de Ceſe groſſir, & s'élever juſqu'à 28 pieds dans l'eſpace de trois heures. Les eaux demeuroient deux jours, & quelquefois plus, dans cet état. Qu'on juge de la quantité de paillettes entraînées par un tel volume d'eau, par celles qu'on recueille ſur ces graviers, qui ne ſont pas la cinquantieme partie de l'eſpace que parcourt le torrent.

Sur ces montagnes auriferes, ſont des ravins, c'eſt-à-dire une grande quantité de petits ruiſſeaux, d'où ſe précipitent les eaux. Après la pluie, ils ſe tariſſent. Leur lit eſt tout de ſuite travaillé par des Orpailleurs. L'or n'y eſt pas également répandu comme ſur les graviers; mais quelquefois la même quantité de terre lavée, donne auſſi le triple de paillettes. Elles ſont plus groſſes, plus raboteuſes, & ont aſſez communément la forme d'une lentille. On voit même ſur leurs ſurfaces quelques aſpérités, que n'ont pas celles des rivieres.

Aux pieds des arbuſtes épars ſur le penchant de ces collines, il devroit naturellement ſe former des particules auriferes; c'eſt ce qui n'arrive point. Elles ne ſe trouvent également pas dans les terres cultivées; c'eſt ſur la cime des montagnes, qui a un quart de lieue de largeur à-peu-près.

Toutes ces obſervations roulent ſur les montagnes des Cévennes, depuis *Roubiac*, juſqu'à *Coudoulet*. Examinons maintenant le cours du Rhône.

Il reçoit l'*Arve* près de Geneve; l'*Iſere*, à trois lieues de Valence; le *Leſſ*, l'*Ardeche*, & la *Ceſe*. Ces cinq rivieres ſont auriferes. Leur or pris ſéparement n'eſt pas au même titre, & n'eſt pas même d'une couleur égale à des yeux exercés; & l'or du Rhône eſt toujours le même, & à un très-bas titre. Comme le lit du Rhône eſt extrêmement large, ſes inondations viennent ſucceſſivement, demeurant pluſieurs jours à-peu-près dans le même état, & s'en vont par gradation. Ses graviers ſont moins riches que ceux des petites rivieres, & il y en a fort peu, depuis que chaque propriétaire révêt ſes bords d'une digue en pierres, appellée dans le Pays, *Réparations*. Dans certains endroits, les terreins qui le bordent ſont auriferes. Nous avons même trouvé de

l'or dans une vigne qui étoit à deux cents pas du fleuve. Sans doute qu'elle lui avoit autrefois servi de lit. Ces terreins sont pauvres.

On a perdu le droit de donner des conseils quand on n'a pas réussi. En conséquence, je m'interdis toute espece de réflexions : mais je supplie seulement des Savants, de hasarder quelques recherches sur ces montagnes nourricieres des rivieres. Ils peuvent compter que les faits que j'avance, sont dans la plus exacte fidélité. C'est par moi-même que j'ai vu ; je n'ai pas fait deux expériences, mais cent ; ce n'est pas pendant quelques mois, c'est pendant cinq années. J'avoue que ce qui me confond, est la quantité de paillettes que doit emporter dans la mer une seule inondation ; c'est la source inépuisable qui les fournit. Ces montagnes des Cévennes n'ont que sept lieues de longueur : au-delà, nul vestige d'or ; en-decà, nul vestige. Les terres ont changé de couleur ; à cinq pieds de profondeur, il n'y a plus rien. Cette superficie lavée par les pluies, devroit être depuis long-temps épuisée, si une puissance inconnue ne régénéroit les particules métalliques. Ce qui persuade encore que le Soleil les mûrit, c'est qu'il y en a de tant de différentes grandeurs ; quelques-unes sont visibles seulement au microscope. On les trouve après le lavage,

avec un ſable ferrugineux qui contient 25 livres de fer attirable à l'aimant. Il eſt mêlé de cailloux lenticulaires, que les payſans appellent *Auricès*, mot qui eſt fort ancien; car dans des vieux titres où il eſt parlé du droit d'orpailler, il eſt dit en Latin : *Quærere palliolas & aurices*. De quelle utilité étoient ces *Auricès*? C'eſt ce qu'il eſt d'autant plus difficile de deviner, qu'alors la Métallurgie ne fourniſſoit aucune maniere d'en tirer parti.

Après le lavage de ces quatre différentes terres, on a un réſidu d'un ſable ferrugineux dans lequel ſont mêlés les paillettes d'or. Ce ſable, que les Orpailleurs appellent *mere de l'or*, contient vingt-cinq pour cent de fer attirable à l'aimant, & une demi-once d'or par quintal, après qu'on en a ſéparé les paillettes par le mercure. Trente quintaux de terre ne donnent qu'une livre & demie de ce ſable ferrugineux.

Il eſt plus abondant ſur les bords du *Rhône*, de l'*Iſere*, & de l'*Arve*, que ſur ceux de la *Ceſe* & de l'*Auriege*. Cette riviere qui coule devant *Pamiers*, eſt la plus abondante de celles qui charrient de l'or; il eſt plus pur, les paillettes en ſont plus groſſes; & l'or inviſible, caché ſous la *mere de l'or*, eſt en plus grande quantité.

Messieurs de *Pailhez*, *de Réaumur*, & *Hellot*, qui ont écrit sur l'or des rivieres, n'ont pas connu cet or invisible caché dans le sable ferrugineux. Mr. *Hellot* dit : „ Jusqu'à présent on n'a „ pu par la fonte en grand, en séparer l'or (des „ sables auriferes) en assez grande quantité, „ pour payer les fraix, quoiqu'on ait em- „ ployé plusieurs moyens différents, & dif- „ férentes sortes de fourneaux. Le fer qui se „ ressuscite, retient l'or... (*Docimasie*, *p.* 184.) „ Ou bien cet or reste dans les scories, dont „ on n'a pu encore le séparer dans les grandes „ fontes.... On a tenté de détruire le fer par „ des matieres sulphureuses. Toutes les tenta- „ tives ont été infructueuses, & le seront, à „ ce que je crois, jusqu'à ce qu'on ait trouvé le „ moyen de faire passer l'or de ces mines trop „ abondantes en fer, dans un autre métal ".

C'est aussi ce qu'on a fait sans grande dépense, ainsi que nous l'expliquerons dans la troisieme Partie de cet Ouvrage.

Il ne faut pas chercher de l'or en France, comme sur la côte de Guinée, ou dans le Royaume de Galam : on pourroit cependant tirer un profit de ces minieres & de ces rivieres, si l'on pouvoit avoir à portée une exploitation de mines. Il est certain que la matiere existe; il est certain qu'on peut l'extraire avec bé-

néfice : mais on ne peut travailler que ſept mois dans le cours de l'année. A quoi employer les Orpailleurs pendant l'hyver? Alors les terres durcies par la gelée, ne ſe lavent point. Il n'y a guere d'autres reſſources que d'employer les ouvriers dans les forêts. C'eſt la plus grande difficulté que nous ayons trouvée, mais ce n'eſt pas la ſeule. 1°. Nous ne ſavions pas en débutant, ce que l'expérience nous a appris depuis. 2°. Le pain alors valoit cinq ſols la livre dans le Bas-Languedoc. 3°. L'or caché dans la *mere de l'or*, n'étoit pas même ſoupçonné. 4°. La maniere de le bénéficier ne fut connue qu'un an après.

Mr. l'Abbé *Chappe d'Auteroche* parle des mines d'or ſituées près de celles de Catherinenbourg. Il ne dit pas comment on les exploite. Elles ſont très-pauvres, ſelon lui. Mais ſi, comme il l'aſſure, la veine aurifere a quatorze toiſes d'épaiſſeur, il nous paroît impoſſible qu'on les travaille ſans un avantage conſidérable.

Au Pérou même, on a trouvé des montagnes qui n'étoient pas plus riches que celles des Cévennes. On imagine ſans peine qu'on les dédaignoit. Le réſidu des lavages eſt beaucoup plus riche que ces montagnes commencées.

Nous dirons des mines d'argent, ce que nous

difons des mines d'or ; nous n'en connoiffons point en France. Il eft vrai qu'en 1754, en 1755, en 1771, on a trouvé des maffes de minerais qui ont donné jufqu'à deux mille livres de France. „ Pour l'argent crud, dit „ M. *Monnet*, on y en a eu fous toutes les „ formes poffibles, & décrites à l'expofition „ des mines. Il s'eft ou trouvé implanté dans „ la roche, ou gangue du filon, ou fermé en- „ tiérement, au point que ce n'eft que par „ le brifement qu'on l'a apperçu ".…

A *Allemont* en Dauphiné, on a exploité pendant trois ans un vrai filon de mine d'argent. Le filon s'eft perdu à la fin de 1772. Il eft difficile de croire à la perte totale d'un vrai filon. Il s'égare quelquefois, il diminue ; mais il eft bien rare qu'il difparoiffe tout entier, & pour toujours.

On ne peut pas appeller mines d'argent, celles d'Alface, & celles du Dauphiné. Mais il y a beaucoup de mines de plomb tenant argent, en affez grande quantité pour mériter des travaux en regle : celles de Bretagne fur-tout (*a*).

La troifieme mine dont l'exiftence entraîne

(*a*) Les ouvriers donnent ordinairement le nom de mines d'argent, à des mines de cuivre ou de plomb, parce que le bénéfice qu'elles fourniffent en argent, eft plus grand

encore quelque incertitude, eſt la mine d'alun. M. *de Genſanne* dit en avoir découvert une tout nouvellement près du Pont St. Eſprit. Nous avons eu le même eſpoir près de *Villefort* dans les Cévennes. Mais l'expérience nous a appris que ce n'étoit qu'une aſſez mauvaiſe pyrite vitriolique,

Il n'y a donc guere que le cuivre, le fer, le plomb, parmi les métaux; l'antimoine, le cobolt, parmi les demi-métaux; le vitriol parmi les ſels; le charbon & la houille, parmi les ſoufres, qui puiſſent occuper la Minéralogie en France.

La mine de fer doit être ſi abondante & ſi voiſine de la forge, que ſon extraction & ſon tranſport ſoient à peine comptés parmi les dépenſes. S'il en étoit autrement, les profits ſeroient bientôt abſorbés. Il n'y a qu'à calculer, que la plupart des mines de fer ne donnent pas plus de vingt pour cent. Conſéquemment il en faut cinq quintaux, pour en faire un de fer forgé. Rapprochez le mo-

---

que celui qu'elles rendent en cuivre ou en plomb; mais ce ſont de fauſſes dénominations, auxquelles les Chymiſtes n'ont point égard. Ils appellent en ce cas mines de cuivre ou de plomb tenant argent, celles où le poids de ces métaux excede celui de l'argent. *Baumé*, *V. III. p.* 342.

Les minéralogiſtes penſent comme les Chymiſtes.

dique prix du fer, l'extrême cherté du charbon, la main-d'œuvre, les droits immenſes, l'uſage des inſtruments, l'entretien des eaux, canaux, empalements; & d'un coup d'œil vous ſaiſirez la vérité de ma propoſition.

On compte douze eſpeces de mines de fer. Les plus communes en France ſont la mine de fer blanche, & la mine de fer limonneuſe, (*paluſtris*).

M. de Buffon dit, page 357 du 13e. Vol. pour ſervir d'Introduction à la Minéralogie, „ que, „ pour la qualité du fer, la nature de la mine „ n'y fait rien, & que c'eſt la maniere de la „ traiter qui fait tout". Cette propoſition nous parut au premier coup d'œil auſſi aiſée à contredire, que le réſultat étoit eſſentiel en Métallurgie. Nous nous adreſſâmes à lui-même (18) pour lever nos doutes, & voici comment il expliqua cette aſſertion. Il prétend qu'une mine de fer eſt compoſée de grains métalliques, & de ſables ou petits cailloux, que le lavage ne peut emporter. Or c'eſt uniquement de la qualité différente de ces ſables, que dépend la différente qualité du fer. „ S'il n'y avoit „ que les grains métalliques, toutes mines „ donneroient le même fer; & c'eſt par cette „ raiſon que la qualité du fer ne dépend pas „ de la différence des mines, mais unique-

„ ment

„ ment de la maniere de les traiter. Par exem-
„ ple, ſi vous avez une mine de fer dont
„ tout le ſable ſoit calcaire, vous n'aurez
„ jamais de bon fer, à moins d'y mêler des
„ matieres vitreſcibles, comme des petits cail-
„ loux, ou de la terre *aubüe*. Si, au contraire,
„ votre mine eſt mêlée de petits cailloux,
„ vous n'aurez jamais de bon fer, à moins
„ d'y mêler de petites pierres calcaires" (19).

En ſuivant ce principe, qui nous paroît aſſés certain, tout homme qui voudroit exploiter une mine de fer, n'auroit plus à s'occuper que de l'abondance de la matiere, & de l'habileté des ouvriers. Nous ne parlons pas des eaux & des bois, (ou de la houille.) Il ne peut exiſter d'établiſſement, ſans ces agents principaux. Quant à ceux du ſecond ordre, tels que la caſtine, des pierres à feu, des ſables pour mouler, &c., il eſt moins eſſentiel de les avoir près du lieu où ſeront conſtruits des fourneaux, quoique nous ayons éprouvé que l'éloignement de ces ſortes d'objets les rend très-coûteux, & expoſe toujours à quelques inconvénients. Ainſi les ſuccès du Minéralogiſte tiennent moins aux préſents de la nature, qu'à ſon intelligence dans l'emplacement & la diſpoſition de ſes atteliers.

Quoique les mines de cuivre ſoient moins

communes en France qu'en Suede & qu'au Japon, il y en a cependant aſſez, non-ſeulement pour fournir à la conſommation du Royaume, mais même pour en exporter.

On en diſtingue douze eſpeces; les plus communes ſont : la *mine de cuivre griſe*, la *mine de cuivre hépatique*, & la *mine jaune de cuivre*, ou *pyrite cuivreuſe*.

Si je décrivois une mine de cuivre telle qu'elle doit être pour donner de gros bénéfices, je ferois vraiſemblablement un tableau d'imagination. Il y a dans toutes ces mines de grands inconvénients & de grands avantages. Les ſituations, les entours, mettent ſeuls à même de remédier aux uns, & de tirer parti des autres.

Le cuivre précipité ou de cémentation, pourroit être plus commun qu'il ne l'eſt. Il eſt beaucoup de circonſtances, où les fraix de l'opération ſeroient médiocres (*a*).

(*a*) L'eau cémentatoire doit être très-claire. On la fait entrer dans des auges ou réſervoirs, de cent ou cent-cinquante pieds de long. On les remplit de vieux fer. L'eau diſſout le fe, & met à la place le cuivre dont elle eſt chargée. L'acide vitriolique ayant plus d'affinité avec le fer, lâche le cuivre qu'il tenoit en diſſolution. Il ſe précipite autant de cuivre, qu'il ſe diſſout de fer. L'un prend la place de l'autre. Il y a dans le comté de *Wichlow* en Irlande, des

Les mines de plomb (bien plus utiles aux hommes que le cuivre, & ſans aucun des inconvénients que celui-ci porte avec lui,) ſont plus nombreuſes, plus abondantes, & d'une exploitation moins coûteuſe. Quelques-unes ſont riches en argent. Et par une diſpoſition favorable, les Pays les plus riches en ces ſortes de mines, ſont garnies de bois, & ont à portée des minieres de houille inépuiſables.

Il eſt poſſible d'appliquer certaines regles générales au cuivre & au plomb. 1°. Les mines à *Rognons* doivent être proſcrites 2°. J'oſerois preſque en dire autant des mines noyées. 3°. Nous pouvons ranger dans la même claſſe, les mines qui ne donnent que du minerais à boccard.

Il y a ce qu'on appelle des Pays de mines. Les rochers ſont empreints d'exhalaiſons ſulphureuſes. De quelque côté qu'on jette les yeux, on apperçoit du *quartz*, du *Spath*. Les fentes des rochers ſont garnies d'une terre

---

ſources de cuivre qu'on prétend n'être pas inférieures à celles de *New-Zoll*, en Hongrie, décrites dans l'*Hiſtoire du Danube*, par le Comte de *Marſigli*. Une pelle de fer tombée dans un ruiſſeau, retrouvée incruſtée de cuivre, les fit reconnoître. (*Tranſ. Philoſ. année* 1754, *T.* 48.)

fine, tendre & onctueuse. Une montagne est traversée par cinq ou six grands filons perpendiculaires, qui sont coupés par d'autres moindres. Telle est en Savoye la mine *des Sarazins*, telles sont les mines d'Alsace, & telles sont encore celles de Villefort dans les Cévennes. Il est évident que de semblables mines rendront infiniment davantage après cent ans de travail, qu'après dix années.

De tout temps, les Naturalistes ont comparé les mines à un grand arbre, dont les racines se perdent dans des profondeurs souterreines. „ Je regarde, dit M. *Lehman*, les filons que „ nous mettons à découvert par le travail des „ mines, comme les branches d'un grand „ tronc, qui, suivant les apparences, est placé „ dans l'intérieur de la terre, auquel on ne „ peut point parvenir à cause de sa trop grande „ profondeur. (*Traité de la formation des* „ *Métaux.*) Ainsi les grands filons peuvent „ être comparés aux principales branches „ d'un arbre, & les moindres filons aux ra- „ meaux de ce grand tronc métallique. Ce que „ je dis, ne paroîtra point tout-à-fait hors de „ vraisemblance, si l'on fait attention que la na- „ ture a placé son attelier pour les métaux, „ dans les profondeurs de la terre, où elle „ s'occupe à élaborer leurs parties élémen-

„ taires. Elle le pousse ensuite vers la sur-
„ face de la terre, sous une forme humide,
„ ou en vapeurs, de même qu'elle fait monter
„ la seve des arbres. Alors les fentes rem-
„ plissent la fonction des tuyaux, ou des fibres,
„ par lesquels la seve s'éleve dans les végé-
„ taux."

Quand on est sur une montagne qui n'offre que le choix des filons, il convient de connoître parfaitement leur direction, leur inclinaison, leur force, & la substance qui les accompagne.

Il y a trois directions que les Mineurs préferent; celle d'Orient en Occident, du côté de la montagne, en face du Nord..... celle d'Occident en Orient, du côté qui incline au Nord;... celle du Nord au Sud, dn côté qui regarde l'Orient. Quoique ces regles soient contredites par une foule d'expériences, on peut pourtant avancer que ces directions trompent moins que les autres (*a*).

(*a*) „ Les Saxons prétendent que les filons observent des
„ directions constantes; que les directions sont de quatre
„ sortes, sçavoir: de l'Est à l'Ouest, du Nord au Sud, du
„ Sud-Ouest, au Nord-Est, & du Sud-Est au Nord-
„ Ouest. Cette observation, qu'on a appliquée ailleurs,
„ s'est trouvée juste, & on a observé pareillement que les
„ filons couroient selon l'une ou l'autre de ces quatre
„ directions." (*Cette note est de M. Monnet.*)

Plus les filons sont couchés, & moins on en espere; & par la raison contraire, plus ils sont perpendiculaires, & plus on s'y confie. Les travaux sont plus faciles & moins dispendieux. Il faut cependant observer, que les filons ne suivent presque jamais une ligne parfaitement droite, ni que les couches ne sont jamais parfaitement horisontales. On nomme perpendiculaires, ceux qui approchent le plus de cette direction; & ainsi des autres.

Quant à leur force, la nature semble tendre des pieges. Ce qui frappe les yeux, est presque toujours un garant infidele de ce qui est caché. Les filons les plus larges en apparence, se retrécissent en descendant dans l'intérieur de la terre; ou ils ne sont pas réglés; ou le minerais est épars sur le *quartz*, ou le *Spath*. Le principal filon des mines de Pesay, qui a neuf pieds de mine pure, n'a guere qu'un pied à la superficie.

La substance qui les accompagne, est ce qu'il faut considérer le plus soigneusement; (20) c'est ce qu'on nomme *Gangues*, ou *Salbande;* ce que les Allemands nomment *Taube bergarten :* c'est le plus souvent des *quartz*, ou du *Spath*. C'est aussi quelquefois une matiere grise ou noirâtre, ou un rocher de pierre cornée. Il y a ensuite neuf especes de *quartz*,

& huit especes de *Spath*, qui, selon quelques Naturalistes, indiquent chacun des propriétés: c'est ce qui est au moins douteux, & certainement très-indifférent dans la pratique (*a*).

On lit encore dans l'Encyclopédie, que rien n'annonce mieux un minerais de bonne qualité, que le *quartz*, le *spath* & la *blinde*. Il faut supprimer la *blinde*, l'ennemi juré des métaux, & qui, selon son abondance, en empêche quelquefois la fusion.

Mr. *Lehman* dit aussi: „ Différentes especes „ de plantes & d'arbres peuvent souvent faire „ connoître ce qui est caché dans le sein de „ la terre. C'est ainsi que la plante *Kali* in„ dique du sel marin, dans les endroits où elle „ croît en abondance. Les forêts de chênes „ annoncent des mines par couches; les fo„ rêts de pins & de sapins, annoncent des „ montagnes qui contiennent des filons. L'o„ deur peut quelquefois servir d'indication: „ celle de l'*Hepar sulphuris*, ou des œufs pour-

(*a*) *M. Wallerius* dit: „ Plus le Spath est tendre, plus les „ Mineurs ont d'espérance de trouver dans son voisinage „ des minéraux précieux. " (*Mines*, *P.* 126.)

Dans les endroits où l'on trouve du *quartz*, on doit s'attendre à trouver aussi des mines; car le *quartz* est comme la matrice des métaux. C'est un sentiment si universellement approuvé, qu'il est inutile de multiplier les autorités.

„ ris, ou de la poudre à canon, annonce des „ eaux minérales, ou des fontaines salées. „ Les animaux mêmes peuvent nous con- „ duire à la connoissance du terrein : les ma- „ rais près desquels les pigeons ramiers se „ rassemblent, donnent lieu d'espérer que l'on „ trouvera des fontaines salantes ". Ces assertions sont tirées du *Traité de Physique & d'Histoire naturelle*, par *Mr. Jean Gotlob Lehman*, pag. 12. Vol. III.

Alonzo Barba dit, que lorsque les mines sont riches, elles rendent une odeur agréable, & il s'appuye d'*Agricola*, qui rapporte que *Henry*, Prince de Saxe, étant allé voir la mine de St. Sébastien près de *Marienbourg*, il en sortit une odeur si suave, que le Prince s'écria avec admiration, qu'il s'imaginoit être transporté à *Calicut*, Ville des Indes Orientales, si célebre pour les bonnes odeurs.

Il y a peu d'Auteurs dans lesquels vous ne rencontriez quelques restes de la barbarie dont nous nous efforçons de sortir. (21) Dans tout ce qui tient à l'Histoire Naturelle, nous ne faisons que de naître. Il n'y pas quatre-vingt-dix ans qu'on croyoit *Othon Guericke* sorcier, parce qu'il prédisoit les orages, avec le secours d'un marmouset de verre, qui descendoit dans un tuyau quand le temps étoit

pluvieux, & en ſortoit quand il devoit être ſerein.

Tous ces indices doivent être rangés dans la claſſe de ceux qu'on tire de la baguette divinatoire. Les vrais moyens de s'aſſurer de l'exiſtence des mines, c'eſt la ſonde, & l'uſage de goûter les terres, les eaux, & mieux encore de les analyſer. Les Anglois, pour connoître une mine de houille, ſe ſervent de la méthode ſuivante. Ils prennent deux pintes d'eau chargée d'ochre, qui proviennent du lieu où la mine eſt ſoupçonnée. On les fait évaporer dans un vaiſſeau verniſſé, à un feu très-modéré. Si le ſédiment qui reſte au fond, eſt d'une couleur noire, ils concluent que c'eſt du charbon. Si ce ſédiment eſt attirable à l'aimant, ils diſent que c'eſt une mine de fer.

On brûle auſſi quelquefois des racines des végétaux qui croiſſent ſur les endroits ſoupçonnés de cacher une veine de houille. Ces racines brûlées exhalent une odeur de bitume, ſemblable à celle du charbon.

Nous dirons en général, que les mines qui auroient beſoin d'être auſſi ſcrupuleuſement examinées, inſpirent une juſte défiance. Dans les Pays de mines, il y a tant de filons, que c'eſt toujours l'objet dont on s'occupe le moins.

Peut-être faut-il préférer celles qui ont déja

été exploitées. Les fraix pour décombrer les travaux, ſont compenſés par l'utilité de ſe trouver tout de ſuite un peu avancé dans la montagne. Le défaut d'argent, la diſcorde, l'inconſtance, l'ignorance, ſont preſque les ſeules cauſes qui juſqu'ici ayent fait abandonner les mines. Nous ne diſons pas qu'il faille ſervilement ſe traîner ſur les traces de ceux qui ont précédé, continuer peut-être de fauſſes attaques, & perpétuer ainſi d'inutiles dépenſes : mais nous croyons qu'il eſt ſouvent poſſible de profiter des travaux délaiſſés, en rectifiant les fauſſes diſpoſitions.

Il eſt des mines qu'on a abandonnées, parce que de mauvais eſprits y avoient établi leurs domiciles ; d'autres, parce que les vapeurs peſtilentielles abrégeoient la vie des Mineurs. Quoique cette ſeconde raiſon ne ſoit pas ſans fondement comme la premiere, la Phyſique fournit divers moyens de ſe préſerver du danger de ces exhalaiſons. (*a*) Ce qui a donné

(*a*) C'eſt un des inconvénients qui effrayent le plus ceux qui font le premier pas dans la carriere minéralogique. On a vu dans l'*Hiſtoire de l'Académie*, » que deux » perſonnes ayant demeuré pendant cinq ou ſix heures » dans un lieu où il y avoit beaucoup de roſes pâles, fu- » rent ſi agitées, qu'elles penſerent en mourir ". On in-

lieu à ces préjugés, sont celles qui se trouvent dans quelques mines de l'Amérique. Ceux qui y travaillent, boivent des décoctions de l'herbe du Paraguay, ou du maté, pour prévenir une espece de suffocation. Les Indiens sont dans l'usage de mâcher continuellement de la *Coca*, espece de *bétel*, comme nos Mineurs Allemands ont aussi l'habitude de fumer du tabac. Ce que ceux-ci ne connoissent pas, & ce dont les premiers se plaignent, c'est une espece de courbature, qui les rend perclus de tous les membres à l'instant qu'ils sortent de la mine. Le remede est, d'y rapporter tout de suite le malade, & d'allumer à côté de lui du feu. Peu-à-peu il reprend l'usage de ses sens & de ses membres, & il est guéri. On dit qu'en Saxe, les vapeurs arsénicales exulcerent les poumons, & donnent la phthisie. Les exemples en sont rares, assez mal constatés. Il ne faut pas conclure du particulier au général.

Les mines qui portent avec elles un danger prochain, ce sont les mines de Mercure. Peut-être ne devroient-elles être travaillées

---

sere de cet exemple; quelles vapeurs doivent s'exhaler des minéraux. Elles ne se manifestent ni par l'odeur, ni par les accidents.

que par des gens condamnés pour crimes. On à vu cependant à *Hombourg*, & à *Ydria* dans la *Carniole*, des Mineurs qui y ont travaillé cinquante ans de ſuite (*a*).

Nous ne connoiſſons point en France de mines dont les exhalaiſons ſoient mortiferes. L'uſage de la poudre purifie l'air. On ne peut trop recommander aux *Houlds-Man* d'allumer ſouvent des feux dans l'intérieur des travaux, & d'entretenir un courant d'air, auſſi utile à la ſanté des ouvriers, que néceſſaire pour la continuation des ouvrages.

Mr. *Beaumé*, dans le troiſieme Volume de ſa *Chymie expérimentale*, traite des exhalaiſons ſouterreines, qu'il diſtingue en *mouffetes*, en feu *briſou* ou *terrou*, & en *vapeurs métalliques*.

„ *Les mouffetes*, dit-il, ſe préſentent ſous la

(*a*) Les mines de Mercure les plus conſidérables, ſont celles d'*Almaden*, dans la Province d'*Eſtramadoure*; celles de *Muſchlendsberg*, dans le Palatinat; la mine de *Guancavalica*, au Pérou. (Elle fournit tous les moulins employés aux mines d'or & d'argent.) Les particuliers la travaillent pour leur compte, mais ne peuvent vendre le Mercure qu'au Roi. Les mines d'*Ydria*, ont mille pieds de profondeur. Cette derniere fournit environ trois mille quintaux de Mercure, dont les Hollandois achetent la plus grande partie.

„ forme d'un brouillard, qui détruit, en tout „ ou en partie, le reſſort de l'air, le jeu de „ la reſpiration, & cauſe la mort promptement „ à ceux qui y ſont expoſés, s'ils ne ſe „ retirent auſſi-tôt".

„ Le feu *briſou* paroît ſous la forme d'une „ toile d'araignée; elle s'allume aux lampes „ des ouvriers, & produit une exploſion épouvantable, „ ſemblable à un coup violent de „ tonnerre. Ceux qui ont le malheur de s'y „ trouver expoſés, ſont ou grillés, ou écraſés „ par ce coup terrible.

„ *Les vapeurs métalliques* s'attachent aux „ corps qu'elles rencontrent, & ſemblent les „ minéraliſer. C'eſt le métal même, réduit en „ vapeurs par quelque cauſe que ce ſoit". (1)

On ne peut pas nier l'exiſtence de ces différentes exhalaiſons. Les exemples qu'on a rapportés dans l'*Encyclopédie*, dans Mr. *Lehman*, dans Mr. *de Bomare*, peuvent être fortifiés encore par un très-grand nombre d'autres : mais il ne faut pas croire cependant qu'elles ſoient habituelles dans les mines; ce ſont au contraire des accidents très-rares. Il n'y a guere que les mines de charbon de terre, dans leſquelles elles ayent fait les ravages qui ont effrayé les Naturaliſtes.

Il y a peu de travaux aujourd'hui, bien di-

rigés, qui n'ayent pas leur courant d'air, & dans lesquels la Physique n'ait pas pourvu aux inconvénients qui ont allarmé nos prédécesseurs. Des Directeurs, ou des Ouvriers principaux, que nous avons entretenus sur ces sortes d'accidents, nous ont assurés qu'ils étoient on ne peut pas plus rares.

Après les observations qui peuvent s'appliquer aux mines de fer, de cuivre & de plomb, & à plusieurs autres, il faut parler de celles que nous avons nommées au commencement de cette seconde Partie.

Les mines d'antimoine sont assez faciles à connoître. On les trouve communément dans des rochers blanchâtres, veinés de jaune. Rarement sont-elles profondes. Leur abondance est proportionnée à leur utilité. Il y a de l'antimoine natif, & de l'antimoine minéralisé. Le premier, que *Pline* nomme antimoine mâle, est mal-à-propos appellé natif. Il est uni au soufre, & ne peut être employé à aucun usage quelconque, qu'il n'ait été fondu. On en trouve proche de *Massa*, ville de la Campagne de Rome. L'antimoine minéralisé est commun. Des sources fréquentes, un filon de terre grasse jaune, sont les indices les plus favorables. La situation, le voisinage d'une forêt, ou d'une mine de houille, la proxi-

mité des grands chemins & des grandes Villes, font le succès de ces sortes d'exploitations, qui comportent rarement de grosses avances (*a*).

Le Bismuht, que les Anciens n'ont pas connu, & qu'Agricola (22) lui-même a pris pour une mine de plomb, semble n'être qu'une mine d'argent qui n'a pu parvenir à maturité. Plus la gangue est dure, & mêlangée de diverses couleurs, plus la mine promet. Le demi-métal est jusqu'ici d'une utilité médiocre. Les Alchymistes ont cru pouvoir en faire un de leurs grands Agents. Quand cela seroit vrai, le Bismuht ne seroit pas encore fort utile. Les mines de *Schneeberg* en Saxe, suffisent à la consommation du monde entier. D'ailleurs, presque toutes les mines de cobolt en peuvent fournir.

Mr. *Brand*, célebre Chymiste Suédois, a prouvé qu'il falloit mettre aussi le cobolt au rang des demi-métaux. L'Alsace, le Dauphiné, les Pyrénées en donneroient d'une qualité supérieure à celui qu'on tire de *Schneeberg*; mais

(*a*) *Nicolas Lemery*, né à Rouen en 1645, le premier qui s'exprime sur la Physique & la Chymie sans employer des termes barbares, a laissé un excellent Traité sur l'Antimoine.

les mines ſont demeurées jusqu'ici ſans exploitation, ſoit parce qu'on ignore les procédés des Allemands, ſoit parce qu'on donne un prix médiocre aux travaux & aux projets qui s'efforcent de mettre la Métallurgie en honneur.

Le Mercure eſt devenu malheureuſement néceſſaire. On doutoit qu'il y en eût en France. Nous avons conſulté Mr. l'*Abbé de Sauvages*, habile obſervateur, & très-profond Naturaliſte. Voici ce qu'il nous a fait paſſer.

„ Il eſt très-vrai qu'on a trouvé du Mer-„ cure natif, en creuſant des caves en diffé-„ rents endroits de la Ville de Montpellier. „ Ce minéral y eſt répandu en petites ramifi-„ cations, dans une couche d'argille griſe. On „ en ramaſſe conſidérablement dans une fouil-„ le faite au nouveau bâtiment de la Poiſ-„ ſonnerie. Je pris aux caves qu'on creuſoit „ au College de Gironne, bien des mottes „ de cette argille, plus ou moins traver-„ ſées de ces veines. Je les ai encore. Ces „ mottes ſe retrécirent en ſéchant, & chaſſe-„ rent le Mercure, dont il ne reſta qu'un glo-„ bule à la caſſure des tuyaux qui le conte-„ noit, leſquels ſont formés de craſſe ou ſco-„ ries de ce minéral. J'ai conjecturé d'après „ trois ou quatre fouilles faites dans différents

„ endroits

„ endroits de la Ville, que le banc d'argille
„ étoit à-peu-près répandu par-tout ſous la
„ Ville entiere ".

Il eſt difficile de dire à quels ſignes extérieurs on reconnoîtra les bonnes mines de Mercure. Celui qu'on tiroit autrefois des mines de *Menidot* en Baſſe-Normandie, étoit dans une terre couleur de fleurs de pêcher. J'en ai vu dans le Duché des Deux-Ponts, renfermé dans une matiere rouge comme de l'ochre, & dure comme du marbre. La mine de *Guancavelica* en Amérique, eſt dans une terre blanchâtre comme de la marne. Des Mémoires aſſez fideles qui nous ont été envoyés d'Eſpagne, aſſurent que lorſqu'on mene paître les brebis ſur les montagnes qui renferment une mine de Mercure, elles périſſent au bout de trois jours (23). Si ce fait eſt avéré, on pourroit ſacrifier quelques brebis ou quelques chevreaux, pour acquérir un indice dans les endroits où l'on ſoupçonneroit une mine de Mercure.

La Calamine eſt une terre quelquefois jaune, quelquefois brune, quelquefois rouge : mêlée au cuivre, elle produit à la fonte un mixte métallique qu'on nomme *Laiton :* ſi elle eſt peſante & veinée de blanc, c'eſt la meilleure qualité poſſible ; ſi elle eſt ſpongieuſe &

mêlangée de particules de plomb, elle peut encore apporter quelque profit; mais il faut lui donner plusieurs préparations, qui augmentent les fraix d'un quart. C'est le degré seul de pureté dans la Calamine, qui rend le laiton plus ou moins malléable. Un phénomene bien extraordinaire, c'est l'union intime de la terre calaminaire avec le cuivre, qui est un métal parfait. Mr. *Pott* assure que la *blende* à la même propriété.

(*a*) Il y a deux especes de mines de *Couperose*. L'une donne de la pyrite cuivreuse; l'autre, de la pyrite ferrugineuse ou martiale : cette derniere qualité est préférable. Pour établir avec succès des travaux, il faut que la pyrite soit tellement abondante, qu'elle ne coûte que les fraix de transport de la miniere sur l'aire. Un ruisseau, une forêt, ou une houilliere voisine, assurent le succès. La mine *des Fonds* près d'*Alais*, mise en valeur par MM. *Delon* & *Marette*, peut seule fournir à la consommation

---

(*a*) Les mines de Couperose se manifestent aux yeux, pat l'efflorescence de la pyrite, qui perce même à travers les terres. Il en est ainsi de l'*alun*. De plus, on en sent l'odeur à cinq cents pas avant d'arriver à l'aluminiere *della Tolfa*, située près de *Rome*, & à celle de la *Solfatare*, à une demie lieue de *Pouzzol*.

du Royaume. Ils ſont parvenus à faire une couperoſe égale au moins en qualité à la couperoſe Angloiſe, & peut-être préparée avec plus de ſoin. Leur attelier peut ſervir de modele en cette partie. Il a été conſtruit avec autant d'intelligence que d'économie. C'eſt une nouvelle branche de commerce, qui nous diſpenſera d'avoir éternellement recours à nos voiſins. Nous trouverions les mêmes avantages pour l'alun, le mercure, le cuivre, ſi le Gouvernement jugeoit à propos d'accorder les mêmes encouragements que donnent les Etats du Languedoc (*a*).

Les mines de charbon de terre, que nous appellerons *houille*, qu'il eſt ſi eſſentiel de protéger & de travailler, doivent être de bonne qualité & abondantes. Nous entendons par

---

(*a*) Jamais protection ne fut plus éclairée ; elle ne s'accorde qu'au talent, & au talent qui s'exerce ſur des objets utiles. Mais s'il eſt reconnu, il eſt ſûr de trouver des ſecours. Monſieur l'Archevêque de *Narbonne*, Préſident des Etats de la Province de Languedoc, récompenſe les lumieres qu'il ſait apprécier. Sa vaſte pénétration écarte les ſurpriſes que l'on pourroit faire à ſon amour du bien public, & ce même amour du bien public lui fait accueillir avec bonté les projets que l'on met ſous ſes yeux. Les talents proſperent, quand les hommes en place les encouragent & les ſoutiennent.

une bonne qualité, celle de souder le fer, ou de servir aux briqueteries, poteries, verreries, teintures, &c. Quant à l'abondance, elle se juge d'après l'épaisseur du filon. Elle varie dans toutes les mines (*a*). Si l'on a trouvé une bonne veine, il n'y a que deux obstacles à craindre. Le premier vient des roches formées après coup, qui coupent à angles droits, obliquement ou en tout sens, non-seulement les veines de houille, mais aussi les lits de pierres qui les encaissent. Ces roches nouvelles s'étendent quelquefois sur une longueur de mille pieds. Pour retrouver la veine, il en coûte des fraix, du temps perdu; & encore faut-il un œil fort exercé pour y parvenir (*b*). Le second obstacle vient des eaux, qui accompagnent toujours la bonne houille. L'intelligence de celui qui ordonnera les travaux, peut seule suppléer à cette inconvénient, qui force quelquefois de les abandonner. *M. Gennete* (24) a publié récemment

---

(*a*) On ne peut pas se flatter de trouver des couches de 45 pieds d'épaisseur, comme en *Scanie* près d'*Helsenbourg;* mais il faut qu'elles ayent au moins 3 pieds d'épaisseur.

(*b*) C'est ce que les Anglois nomment *Dikes.* Ce sont des lits d'ardoise, d'argille, de marne, de sables.

un Ouvrage, dans lequel on trouve d'excellents principes, mais qu'il a peut-être trop généralisés. (a)

C'eſt mal-à-propos que quelques Naturaliſtes ont placé *l'arſénic* parmi les demi-métaux. C'eſt un ſouffre. Entre les mains des Médecins, il fit autrefois beaucoup de victimes; il conduiſit au gibet quelques malheureux, qui, après l'avoir allié au cuivre, en firent de la fauſſe monnoie. Il eſt aujourd'hui utile à la Médecine. Nous bornons ici les notices ſur la qualité des mines. Elles ſont plus étendues dans la Minéralogie de Wallerius. Mr. *Monnet* vient d'en publier une expoſition. L'Encyclopédie les décrit avec beaucoup de netteté. Pourquoi copierions-nous ces divers Ouvrages ? Il eſt plus ſimple d'indiquer les ſources à ceux qui les ignorent, & inutile de répéter les deſcriptions pour ceux qui les connoiſſent. L'occupation la plus univerſelle eſt de mettre aujourd'hui les *in-folio* en *in-douze*, & un Ouvrage de cinq ou ſix Volumes, en un.

A la raiſon de ne pas imiter ces laborieux

(a) L'uſage de tirer des remedes des ſubſtances métalliques, eſt très-ancien, comme l'on peut s'en convaincre par les écrits d'*Hypocrate*, de *Pline*, & de *Dioſcoride*.

Copiſtes, j'en joindrai une autre. C'eſt que la plupart de ces nomenclatures ſont très-inutiles. Elles indiquent la couleur des minéraux. Eſt-ce pour les faire reconnoître ? Qu'a-t-on beſoin d'indices ? Dans les Pays de mines, vous en êtes environnés ; les yeux les découvrent de toutes parts. Nous avons réuni ſur cet objet, tout ce que ceux qui nous ont précédés ont écrit ; le reſte de leurs Ouvrages contient leurs conjectures, leurs ſyſtêmes, preſque tous démentis par l'expérience. Recueillerons-nous ces opinions pour les combattre ? Pourquoi combattre des idées auxquelles perſonne ne croit ? Rien de plus aiſé & de moins fructueux, que de démontrer les erreurs des autres : mais rien de plus difficile que de ſubſtituer à ces erreurs, des opinions plus plauſibles. Il n'y a guere d'Ouvrages ſur la Phyſique, l'Hiſtoire Naturelle, la Minéralogie, la Chymie, qui ne fourniſſent les armes les plus fortes contre leurs propres principes.

La plupart des Livres modernes ſont compoſés de ce que les Anciens ont dit ; mais rarement y trouve-t-on ce qu'ils auroient dû dire. Il y a quelques nations en Europe, toujours preſſées de raconter ce qu'elles font. De-là cette multitude d'Ouvrages ſans in-

térêt, ſans nouveauté, & ſans avantage.

Majores majora ſonent, mihi parva locuto,
Sufficit in veſtras ſæpe redire manus.

Pour bien juger de la différence qu'il y a entre la pratique & la théorie, il n'y qu'à jetter un coup d'œil ſur ce qu'on trouve dans les plus habiles Chymiſtes, lorſqu'ils parlent de la Métallurgie. On ſent bien qu'ils ont d'excellents principes; mais lorſqu'on examine leurs préceptes, on y trouve quelques légeres erreurs, qui prouvent que ce n'eſt pas d'après leurs yeux qu'ils parlent. Mr. *Beaumé* viendra à l'appui de cette réflexion. Il dit : „ Lorſ„ que la mine eſt contenue dans un rocher „ de pierre dure, 'on en fait ſauter différen„ tes portions par le moyen de la poudre à „ canon, afin d'accélérer le travail ". (*V. III. p.* 359.) Non-ſeulement on en fait ſauter différentes portions; mais toute l'étendue de la galerie, ou la profondeur du puits, ou l'épaiſſeur des échelons, ſe fait avec le ſecours de la poudre à canon. Les Mineurs ne font autre choſe que des trous dans le rocher, les chargent, tirent le coup, & recommencent. Voilà leur occupation dans les mines contenues dans un rocher de pierre dure.

Il dit, „ L'or eſt ordinairement allié avec

„ des matieres métalliques, telles que l'argent, „ le cuivre, le fer, & le plomb". (*P*. 338.) Il n'eſt pas décidé ſi l'on trouve de l'or dans le plomb; mais s'il y en a des exemples, ils ne ſont pas fréquents.

„ Il y a en France un très-grand nombre „ de mines d'argent; celle de *Ste. Marie-aux-* „ *Mines* eſt aſſez riche". (*P*. 341.) Cette mine n'eſt point une mine d'argent; il s'y en eſt trouvé, comme nous l'avons déja dit; mais ce ſont d'heureux accidents. Mr. *Beaumé* dit, dans la même page, avec très-grande raiſon : „ Les „ mines d'argent proprement dites, c'eſt-à- „ dire celles où le métal eſt ſeulement mi- „ néraliſé, ſans être allié à d'autres métaux, „ ſont fort rares".

„ On pulvériſe le reſte de la mine, par le „ moyen des *boccards*, (ce ſont de gros pi- „ lons de fer, mus par un courant d'eau") (*P*. 409.) Il eût été plus exact de dire : Ce ſont des pilons de bois, armés d'un bout de fer qui a cinq pouces d'épaiſſeur. Car il faudroit un terrible courant d'eau, pour élever neuf ou douze pilons de fer, qui auroient ſept pieds de haut, ſur huit pouces en quarré.

Le plomb ſe paſſe à la coupelle. „ On fait „ pour cela une eſpece de creuſet, avec des

„ os calcinés & lessivés, qu'on pêtrit avec de „ l'eau. (*P.* 412.) Ce creuset a environ six „ pieds de long sur cinq de large, & six à „ sept pouces de profondeur dans le milieu. „ On fabrique ordinairement cette espece de „ creuset dans un fort chassis de fer de même „ forme, afin de le contenir ".

Le fonds de ce procédé est vrai. Mais si un Artiste l'exècutoit fidélement d'après les pro portions données, il ne parviendroit pas à affiner le plomb. 1°. La cendre d'os ne se lie pas; il faut y mêler un peu de cendres de bois. 2°. Il faut que la coupelle ait seulement 4 pieds de long au plus, sur deux & demi de large; & encore cette proportion est-elle immense. 3°. Une coupelle battue sur les proportions de Mr. *Beaumé*, peseroit au moins un millier. Comment la placer dans un fourneau sans l'étonner, & risquer de la faire fendre?

„ On fait fondre la mine de plomb à travers le bois & le charbon ". (*P.* 419.) On ne se sert point de bois. „ Si la mine n'a pas „ été calcinée avant la fusion, le plomb qu'on „ en tire est aigre, cassant, & contient beaucoup de souffre : On le nomme *matte de* „ *plomb* ". On n'en tire point de plomb, mais de la *matte* : or la *matte* n'est point du plomb;

elle n'en a ni la couleur, ni la malléabilité ; c'eſt une eſpece de matiere intermédiaire entre le minérais & le métal.

Ces exemples ſuffiront pour éclaircir mon idée. On ſent bien que ces minucieuſes obſervations ne peuvent diminuer en rien la bonté de l'Ouvrage de Mr. *Beaumé ;* nous ſommes éloignés d'une ſemblable intention : nous avons cru utile de prouver ſeulement, que la Minéralogie & la Métallurgie ne peuvent pas s'apprendre parfaitement dans les Laboratoires des ſavants Démonſtrateurs de Paris.

Tranſporté dans l'endroit où l'on veut monter une exploitation, il eſt eſſentiel de connoître le climat... le caractere des hommes... l'état des chemins... l'eſpece des pacages... la qualité des eaux, leur ſituation, leur abondance, leur continuité,... l'étendue des forêts, leur abord, la façon dont elles ſont percées... le prix des denrées, de tranſports, des animaux... les reſſources de l'Agriculture, le débouché des matieres, le commerce du Pays, ſa richeſſe, ſes beſoins ; l'adminiſtration municipale, le nombre des fêtes.

Cette connoiſſance ne ſauroit être le fruit d'un amas de queſtions inconſidérées. On la devra à la réflexion, à l'eſprit d'obſervation, au talent d'écouter, à un certain art de déci-

der le Public en sa faveur, sans se presser trop & violenter son suffrage.

I.

Le Climat.

LA connoissance du climat servira à disposer l'ordre des opérations. Il est des Pays où les sécheresses sont plus communes en Automne que dans la Canicule, où la fonte des neiges est l'époque de quelques dévastations funestes. Ces débordements imprévus causent d'étranges ravages sur les bords de la Sarre, dans les forges qui vont avec le secours de ses eaux. *La Saone* en fournit des exemples effrayants ; les calamités que traînent à leur suite les torrents destructeurs, ne sont point encore assez connues.

Nous avons vu au mois de Septembre 1772, dans les montagnes des Cévennes, un fleuve égaré ne sachant où porter ses eaux, rouler avec fracas, à travers les campagnes, d'énormes rochers, dont le poids seul détruisoit les maisons ; des murs rompus & non-démolis, emportés par la rapidité des eaux, alloient briser en un moment des digues que la main des hommes avoit cru opposer au temps ; des prai-

ries entieres ne faiſoient qu'épaiſſir les eaux, & laiſſoient nue la roche qui leur ſervoit de baſe; les troupeaux effrayés, s'efforçoient de gravir les montagnes; mais renverſés par les arbres détachés de leur ſommet, ils groſſiſſoient les débris qui alloient annoncer au loin la déſolation. Les cadavres ſortant d'un cimetiere délayé, flottoient dans les rues d'une Ville.

Qu'on ne regarde point ce tableau comme l'effet d'une imagination frappée, qui exagere les objets; tant de ponts, d'Egliſes, de maiſons, de moulins détruits, dont à peine on retrouve les traces, viennent à l'appui de ce lamentable récit.

Ces effroyables malheurs n'arrivent pas ſouvent, j'en conviens; mais il en eſt d'une autre ſorte, qui, pour faire moins d'éclat, n'en cauſent pas quelquefois des pertes moins réelles. J'apporterai pour exemple le Phénomene arrivé au mois de Mars 1774, à trois quarts de lieue de la fameuſe *Fontaine de Vaucluſe.* Une étendue d'environ quatorze arpents de terre, fut ſoulevée & tranſportée à plus de deux cents pas. Une partie d'un bois de chêne occupa la place d'une vigne; ailleurs on voyoit les ſeps entremêlés avec les moiſſons; un lac d'une eau verdâtre; ſe forma au milieu d'un champ, des murs aſſez éloignés, vinrent l'entourer.

Il eſt des Pays où les vents impétueux, les pluies, les glaces, les neiges, regnent une partie de l'année. Ces inconvénients ne ſont pas un empêchement abſolu au ſuccès, mais ils doivent entrer dans les calculs d'un Minéralogiſte. Ils n'empêchent pas l'extraction du minerais; mais ils empêchent le lavage, le tranſport: & toutes ces opérations ſont tellement liées les unes aux autres, que la ſuſpenſion d'une ſeule influe eſſentiellement ſur le ſuccès de l'entrepriſe.

I I.

Le Caractere des Habitants.

IL n'y a pas juſqu'au caractere des Habitants du Pays où les mines ſont ſituées, qui ne les hâte, ou ne les retarde. Il eſt des endroits où l'on redoute ces établiſſements. On ſe fonde, 1°. ſur ce que le nombre des étrangers qu'on amene, fait enchérir les denrées de conſommation journaliere. 2°. Sur ce que les rivieres qui ſervent à mouvoir les artifices des laveries, ceſſent d'être poiſſonneuſes, & ne peuvent plus ſervir à l'arroſage des prairies. 3°. Sur la diſproportion des indem-

nités, & le dégât que cause l'exploitation.
On leur représente en vain que l'augmentation du prix des denrées ne peut leur nuire, puisque ce sont eux-mêmes qui les vendent; que le poisson ne fait que changer de place, & ne part point; que les dépenses considérables qu'entraîne toute espece de consommation, demeurent dans le Pays, dont elles augmentent l'abondance. On ne raisonne point avec le peuple; il fatigue de ses plaintes les Préfets des Provinces, désole les Etrangers par ses mauvais procédés, & trouve dans le ministere toujours empressé de la chicane, de funestes ressources pour dégoûter les entrepreneurs.

Comme il n'y a point en France, en Savoye, en Espagne, de réglements sur les mines, ou que, s'il en existe, on ne les exécute point, on est obligé de prévoir, ou de remédier à grands fraix, aux inconvénients qui sont inséparables des opérations humaines.

Les difficultés de cette nature sont inconnues en Hongrie, en Saxe, & dans toutes les parties de l'Allemagne où fleurit la Minéralogie. Lorsqu'on vouloit autrefois, dans le Pérou, exploiter une mine nouvellement connue, l'Intendant se transportoit sur les lieux; il adjugeoit à l'auteur de la découverte deux acres

& demi de terrein; il en faiſoit meſurer autant pour le Prince, autant pour la Princeſſe, pour le grand Ecuyer, pour le grand Echanſon, pour le grand Chambellan, & enfin, une égale portion pour ſa perſonne. Aujourd'hui on ne fait plus que deux portions; une pour le Roi, & l'autre pour le Mineur. On lui lit les réglements; il fait ſerment de s'y conformer, & il commence ſon travail.

III.

L'Etat des Chemins.

Ce n'eſt pas pour des mines ſemblables à celles du Pérou, qu'il eſt utile de conſidérer l'état des chemins; c'eſt pour les mines de fer, de couperoſe, de charbon de terre. Dans une forge ordinaire, il faut tranſporter aux atteliers, ou exporter de la forge plus de quatre-vingts mille quintaux, ſoit mines, ſoit fonte, fer, charbon, ou bois. Pour une mine de houille, il faut au moins importer cent mille quintaux; (*a*) pour une mine de couperoſe, il faut

(*a*) Nous ne parlons que des exploitations les plus communes. Il en eſt, comme celles de *Chivors*, ou de *Mr. le Chevalier de Solages*, dans le Rouergue, qui ſont incomparablement plus conſidérables.

au moins y tranſporter & en exporter plus de cinquante mille peſant, y compris ce qu'il faut pour fabriquer, & la matiere fabriquée. On calcule aiſément, que le prix des tranſports doit faire un objet de dépenſe conſidérable, & que le prix ſe regle ſur le plus ou moins de difficulté des chemins.

Dans les mines de plomb ou de cuivre, c'eſt ſur-tout la diſtance des foſſes aux laveries, qu'il convient de meſurer. Pour avoir à la fonderie cinq à ſix mille quintaux de mines à *boccard*, il faut y en porter quarante mille de minerais. Il y a des mines de cuivre qui ſont très-peu riches & fort abondantes; tout cela forme des exportations qui ſont très-onéreuſes, s'il eſt néceſſaire de les faire paſſer par de mauvais chemins. Combinez alors la diſtance des eaux, des mines & des forêts; & placez d'après ces combinaiſons vos boccards, vos laveries, vos fourneaux.

Schlutter, & quelques autres Minéralogiſtes, vous recommandent ſoigneuſement de placer les fonderies à côté des mines, & très-près des forêts. Ce conſeil eſt très-aiſé à donner; mais il faut que la nature auparavant ait pris ſoin de mettre une eau ſuffiſante & continue, à côté de la mine. Voilà ce qui eſt on ne peut pas plus rare.

La

La réunion de ces avantages peut rendre une mine ordinaire très-lucrative ; de même que la privation fait, d'une mine abondante, une exploitation onéreuſe, ou fort peu productive.

On s'efforce de ſuppléer, à force d'inventions, aux mauvaiſes poſitions. L'art aſſez ſouvent diminue les dépenſes ; mais cette diminution laiſſe toujours ſubſiſter de grands inconvénients (*a*).

I V.

L'abondance des Pacages.

LA quantité de matieres à tranſporter, ſuppoſe un nombre conſidérable de chevaux, de mulets, ou de bœufs. Leur nourriture ſera plus ou moins chere, ſelon l'abondance des pacages & des grains. Les foins ſont communé-

---

(*a*) Nous avions employé dans les mines des Cévennes, des traîneaux, avec leſquels on deſcendoit le minérais au boccard. Un homme en tranſportoit quatre quintaux par voyage, & en faiſoit ſept dans un jour. La diſtance du boccard à la mine, étoit de 640 toiſes. Il remontoit avec le traîneau ſur ſon dos. Le traîneau peſoit environ cinquante livres. Si l'on veut eſſayer cette méthode uſitée depuis long-temps dans le Tyrol, on en ſentira bientôt l'économie.

ment assez abondants dans les Pays de montagnes ; mais la paille & les grains y sont rares. Tout ce qui est une source de dépense, ne peut être examiné trop soigneusement dans le commencement d'une entreprise. On employe, encore dans quelques mines, des chevaux pour monter le minérais, ou faire jouer des pompes. On a trouvé aujourd'hui des moyens moins dispendieux. Il n'y a pas soixante ans, qu'aux mines de Dipenweiler, dans l'Electorat de Treves, à deux lieues de Saar-Louis, on employoit soixante chevaux à extraire les eaux. La Machine à feu des Anglois est préférable à tout, quand l'exploitation peut supporter une aussi grande avance, & lorsque le charbon de terre n'est pas éloigné.

V.

Les Eaux.

LES Eaux pour faire jouer les artifices, méritent la plus sévere attention. Il n'y a aucune comparaison entre la quantité qu'exige une forge, & celle qui suffit à une fonderie ; de même entre celle qu'exige une fonderie, & une mine de couperose, &c. Mais tous ces

établiſſements divers exigent une eau continue ; & c'eſt le point de la difficulté. Quelques précautions que l'on prenne, il reſtera toujours trop de cauſes de ſuſpenſion. Les digues rompues, les canaux engorgés, les inondations, les gelées, les ſéchereſſes, ſont des obſtacles qu'il n'eſt pas au pouvoir de la prudence d'écarter entiérement.

Examinez la ſource de la riviere ſur laquelle vous vous placez. Si elle eſt éloignée, vous appercevrez plus tard de la ſéchereſſe ; ſi elle eſt groſſie de pluſieurs ruiſſeaux qui ſoient eux-mêmes continus, ſi elle coule ſur des rochers, & non ſur du gravier, vous aurez auſſi moins à craindre.

Examinez enſuite ſi les eaux ſont ſouvent arrêtées par d'autres uſines, ou pour l'arroſage des prairies, ou détournées par des ſaignées fréquentes ; ſi la riviere eſt ſujette à changer de lit ; ſi les chauſſées qu'on éleve pour procurer de la chûte, ſont appuyées ſur le ſable, ou ſur le rocher. Dans le premier cas, il faut prévoir & s'attendre à de fréquents malheurs.

Examinez enfin ſi les eaux bourbeuſes engorgent ſouvent les canaux ; ſi la riviere charrie des arbres qui viennent heurter contre les empalements ou contre les roues ; ſi, dans les

orages, elle devient un torrent qui roule de gros quartiers de pierres. Si l'on se sert de trompes, il faut une plus grande quantité d'eau, & une chûte plus élevée. On a mal calculé dans le Dictionnaire Encyclopédique, quand on dit que trois pouces d'eau suffisent pour une trompe ; il en faut au moins neuf, sur une chûte de vingt-cinq pieds.... Quelques Minéralogistes modernes prétendent que le vent des trompes est trop humide, & en proscrivent l'usage par cette raison. Nous ne l'adoptons pas. Il n'y a nulle comparaison de la quantité de minérais que fond un fourneau allumé par des trompes, ou par des soufflets ; mais il est difficile de trouver des positions qui en rendent l'usage praticable. D'ailleurs, l'établissement & l'entretien en sont moins dispendieux que celui des soufflets & des roues. On ne les a point adoptées dans la Saxe, en Boheme, en Hongrie, dans le Tyrol.

Mr. *Hellot* dit, que si l'on pouvoit trouver de l'eau qui ne gelât pas pendant l'hyver, il faut la préférer. Je crois qu'on n'y manqueroit pas, si on en connoissoit. „ *Schlutter* „ avoit imaginé un fourneau qu'il avoit „ fait placer auprès de la roue motrice des „ soufflets, & il réussit à lui entretenir un

„ mouvement rapide, pendant un hyver fort „ rude, fans que l'eau fe gelât." Si l'on fuppofe un hyver fort rude, comment empêcher que l'eau ne fe gele dans le canal qui l'apporte? fi elle n'eft pas gelée dans le canal, le fourneau devient affez inutile. Un moyen plus fimple, mais qui ne feroit pas infaillible, feroit de couvrir le canal qui apporte l'eau fur la roue des foufflets (*a*).

Les plus belles eaux, les mieux diftribuées que nous connoiffions, font à Cône dans le Bourbonnois. On y fabrique des ancres, avec des fers du Nivernois, très-propres à cet ufage.

(*a*) Il y a cependant des eaux qui ne gelent jamais. Celles du Loiret, à deux lieues d'Orléans, non-feulement ont cette propriété; mais les fumées épaiffes & les vapeurs chaudes qui s'en élevent, venant à fe répandre fur les terres voifines, les empêchent de geler dans les plus grands hyvers, & leur fervent d'un excellent engrais. Elles confervent alors la verdure des prairies, & y entretiennent une efpece de printemps continuel.



VI.

Les Forêts.

TOus les éléments concourent à la purification des métaux. Le feu eſt un des principaux agents. L'aliment qu'on lui a fourni juſqu'à ce jour, eſt le charbon de bois. On peut ſoupçonner cependant qu'il ne nous ſera pas toujours auſſi néceſſaire. Nous parviendrons quelque jour à dérober aux Anglois leur ſecret; nous en poſſédons déja les trois quarts. Meſſieurs *Jars & Venel* ont eſſayé de changer les préjugés d'une longue ſuite de ſiecles, en voulant ſubſtituer l'uſage de la houille à celui du bois. Y parviendront-ils? Oui. Mais ce n'eſt pas l'ouvrage de quelques années. Ils ſemeront, & nos neveux recueilleront. C'eſt la marche des nouveautés utiles.

Nous avons les plus fortes raiſons de croire que toute l'opération qui convertit la mine de fer en fer malléable, ſe fera un jour par le ſeul miniſtere de la houille, (ſans qu'on prenne l'inutile peine de la préparer,) mais par le fourneau de réverbere.

On l'employe à la calcination des mines de plomb, laquelle, pouſſée à un certain degré, &

gouvernée par un ouvrier intelligent, procure les deux tiers du métal. Le résidu doit être fondu à un fourneau à manche, avec du charbon de bois qui sert de phlogistique, ainsi que nous l'expliquerons plus au long dans la derniere partie de cet Ouvrage.

On obtient au fourneau de réverbere, une aussi belle matte de cuivre que celle qui sort du fourneau à manche. La fonte de la matte calcinée, n'est pas avantageuse avec de la houille, si l'on s'en rapporte aux expériences faites aux mines du Lyonnois. Il est à présumer que si Mr. *Gabriel Jars* avoit vécu, il eût fait exécuter avec succès ses procédés. Ce n'est pas le seul regret que nous ait laissé la mort de ce célebre Minéralogiste.

Quelqu'avantage que nous devions retirer un jour de l'usage de la houille, il ne faut pas moins se placer à portée de forêts étendues. Observez si l'abord en est praticable, combien de temps les neiges y séjournent, en combien d'années les bois reviennent, si les habitants en font usage, s'il est possible d'en inféoder un certain nombre d'arpents, & de les affecter au service de la fonderie.

Si les Souverains vouloient inféoder les forêts aux entrepreneurs des mines, à condition qu'ils les renouvelleroient, & qu'ils pré-

viendroient l'inutile consommation, ou, pour mieux dire, l'incroyable dégradation qu'en font les villages, ils rendroient un grand service aux peuples. On donneroit difficilement une idée du dégât que font les usagers dans une forêt, lorsqu'ils ne sont pas cantonnés. Nous avons vu dans un espace assez borné, plus de mille arbres coupés, délaissés, se pourrir, après qu'on en avoit seulement enlevé de quoi faire quelques douzaines de soufflets, ou de pelles, ou de sabots; c'est-à-dire tout au plus la cinquantieme partie de chaque arbre.

VII.

Le prix des Denrées.

DANS une entreprise dont le plus gros objet de dépense est la main-d'œuvre, on ne peut trop considérer le prix des denrées. C'est lui qui réglera la dépense. Le rapport de cette dépense à la richesse de la mine, décide l'exploitation. Dans un Pays où le salaire d'un Mineur est à raison de vingt livres par mois, on peut travailler avec profit des mines pauvres en argent; ce qui est impossible dans un Pays où les salaires seroient à raison de 30 liv.

par mois. La richeſſe des mines ordinaires eſt donc toujours relative. Il eſt tout auſſi eſſentiel, pour la ſûreté du ſpéculateur, de ſavoir ſi le bled & conſtamment cher, ſi les fourrages ſont conſtamment rares, que de connoître le produit réel & la valeur intrinſeque de ſa mine. Je ſuppoſe une mine qui donnera dans le cours d'un an, 1500 marcs d'argent, qui valent ſoixante & quinze mille livres, & 3000 quintaux de plomb, qui en valent ſoixante mille. Sur cette ſomme totale de cent trente-cinq mille livres, il y en a plus de quatre-vingts qui ſe partagent entre la main-d'œuvre. (*a*) Il eſt donc bien évident que le prix de ce ſalaire eſt la meſure de votre bénéfice, & doit être le grand objet de votre ſpéculation. La plupart des Minéralogiſtes concentrés dans l'étude de la nature, ne font pas ces combinaiſons néceſſaires. C'eſt une des cauſes principales du peu de ſuccès de nos exploitations en France.

Si l'Agriculture fleurit, les Journaliers lui donneront la préférence. Cela doit être, & cela ſera toujours. S'il y a dans le Pays quelque commerce, quelque manufacture, ils oc-

---

(*a*) Je comprends ſous ce nom, Mineurs, Fondeurs, Charbonniers, & tous les Ouvriers attachés à l'exploitation.

cuperont l'excédent de l'Agriculture : il faudra alors avoir recours à l'étranger, appeller de la Savoye & du Tyrol, non-feulement des Mineurs, mais même des Manœuvres. Outre qu'il faut les payer plus cher, ils doivent auffi être logés ; augmentation de dépenfe.

Si les Villes où vous pouvez vendre votre cuivre, votre plomb, font éloignées, les fraix de tranfport fe prennent fur le prix de la matiere, qui eft fixé : diminution de profit.

Si les mines fe trouvent éloignées d'un bureau de poudres, ou d'une forge de fer, ces objets de confommation de premiere néceffité coûteront un quart de plus. Dérangement dans les calculs.

Il y a donc une foule de confidérations particulieres, étrangeres dans un fens à l'exploitation d'une mine, & qui influent tellement fur le fuccès, qu'il ne faut jamais les féparer de la valeur du minéral. Les objets fur lefquels doivent rouler ces obfervations, ne fe trouvent dans aucun Ouvrage de Minéralogifte. Il feroit difficile de les indiquer. Ce précepte doit s'appliquer aux Pays différents où l'on fe trouvera. L'œil plus ou moins expérimenté de l'obfervateur, infpire plus ou moins de confiance.

VIII.

Les Fêtes.

IL y a des Pays où les fêtes ſont diminuées; il y en a d'autres où elles ſubſiſtent au nombre de quarante par année, non compris le Dimanche. Il eſt démontré que vingt fêtes de trop dans le Royaume, occaſionnent une perte de cent millions de nos livres pour l'Etat, par chaque année. Combien eſt-il aiſé de démontrer que l'exploitation des mines ne peut s'accorder avec le nombre des fêtes conſervées dans certains Dioceſes! On ne permet pas dans celui d'Uſèz, de laiſſer couler dans un canal une eau qui, ſe précipitant ſur une roue, ſouleve des pilons qui retombent par leur propre poids. Il réſulte de cette prohibition, que cent jours de fête, ſoixante de ſéchereſſe, & quarante d'inondation, réduiſent l'année à cent ſoixante jours, pendant leſquels il eſt abſolument impoſſible de faire l'ouvrage néceſſaire. Le Souverain cependant permet & veut qu'on exploite des mines. Qui veut la fin, veut les moyens, diſent les Docteurs.... Les Arméniens n'ont conſervé que les Dimanches, à

l'exception de quatres fêtes. Benoît XIV, un des plus grands Papes qui se soient assis au Trône de St. Pierre, a laissé toute liberté en Italie de retrancher ou modifier le nombre des fêtes. L'Autriche a donné cet exemple au reste de l'Europe. Le commerce, l'agriculture, le cours de la Justice, les études classiques, l'intérêt national, sollicitent depuis long-temps un changement qui ne peut que tourner à la gloire de la Religion, si l'on examine l'abus que le peuple fait de ces jours destinés à la paresse & à la débauche.

En attendant qu'il soit accompli, ce changement, le Minéralogiste ne doit pas moins ranger cette observation dans la classe de celles qui précéderont l'exécution de ses projets, & l'usage de ses connoissances.

I X.

Les Droits.

IL y a des Pays, tels que quelques Electorats, & la Savoye, où le Souverain & ses représentants perçoivent des droits considérables sur les mines. Comme ils sont perçus sur le produit net, il y a très-peu d'exploitations qui puissent les supporter. Les impôts sur le

fer, en France, (denrée de premiere néceſſité) ſont ſi onéreux, que la plupart des forges périſſent par eux. Impôt ſur la gueuſe, impôt ſur cette maſſe coulée, réduite en fer; impôt ſur les cours d'eau. Il y a des forges qui font environ trois cents milliers de fer, & qui payent plus de dix mille francs de droits. Voilà comme on travaille un Royaume en finance. Cet abus ſe perd dans la foule de ceux qui nous oppriment.

X.

Les Acceſſoires utiles.

C'Eſt la poſition qui détermine preſque toujours l'utilité de ces ſpéculations ſecondaires qu'on joint à l'objet principal. Des forges placées à portée des Arſenaux, dirigent tout différemment leurs travaux que les forges ſituées dans des gorges de montagnes. Une mine de cuivre exploitée dans la Provence, rendroit à ſon entrepreneur le cuivre du Levant très-utile. Parmi les acceſſoires, il en eſt un dont les mines de Bretagne ont tiré de grands avantages, & ſur lequel nous placerons ici quelques détails. L'objet paroîtra minucieux peut-être; celui qui en fera l'eſſai, en jugera

différemment. Il s'agit de la fonte des cendrées, avec de la mine de plomb. *Schlutter* en a dit un mot. Des expériences suivies nous mettent à même d'éclaircir davantage la matiere.

On compte en France quatre mille Villes. Supposons trois Orfevres l'une dans l'autre. Cela fera douze mille. Le déchet réel de chaque boutique, est de cinquante écus par an: voilà donc une masse de dix-huit cents mille livres, qui demeure éparpillée dans les terres. Joignez aux Orfevres les Horlogers, les Batteurs & les Tireurs d'or, les affinages, ceux qui font le départ, les Brûleurs de galons, les Monnoies. Comme ces différentes parties sons dispersées dans l'étendue du Royaume, on ne peut pas les évaluer. Distinguons maintenant les différentes qualités de ces matieres.

1°. Les cendres passées au moulin, se connoissent au tact. Elles sont douces & onctueuses.

Elles contiendront deux onces & demi d'argent, eussent-elles été passées cent ans. Pourquoi? C'est que lorsque les particules d'argent sont trop légeres, elles s'élevent facilement par le mouvement de l'eau, & ne sont pas atteintes par le Mercure qui demeure au fond. Prix.... 30 sols.

2°. Les cendres passées au plateau, sont ra-

botteuſes ſous le doigt, & donnent quatre onces au quintal. Prix.... 40 à 50 ſols.

3o. Les creuſets caſſés, pierres-ponces, débris de fourneaux, vieux linges, &c. &c. cela s'eſtime, & ne s'achete point au poids; on y gagne ordinairement cent pour cent.

4°. Les cendres de monnoie ſont les plus mauvaiſes, parce que la matiere eſt inégalement diſperſée dedans. Prix.... 20 ſols.

5°. Les balayures des Tireurs d'or ſe vendent par petits tonneaux : à l'eſtimation, on les brûle dans un magaſin; & la cendre noire qui en réſulte, donne au moins dix onces par quintal; il revient à.... 10 liv.

6°. Les cendres d'affinage ne valent pas grand'choſe ordinairement.

7o. Les cendres non-lavées ſont excellentes ou ruineuſes. La ſeule regle eſt, qu'un Orfevre qui a quatre garçons, retrouve annuellement par la voie du Mercure, environ 1100 liv. dans ſes débris.

Aux fraix d'achat, il faut joindre les fraix d'enlevements, de futailles, de tranſports, de débarquements. Les terres qui ſont toutes mouillées, contiennent 25 p. 100 d'eau; celles qui ſont humides, 15 p. cent. Il ne faut pas auſſi qu'elles ſoient comme de la pouſſiere qui paſſe au travers des fentes.

Avant de faire entrer cette reſſource dans les ſpéculations, comptez combien de Villes vous avez à portée de votre uſine? Si les rivieres peuvent favoriſer les tranſports, il faut que, tous fraix faits, le quintal ſec ne vous revienne qu'à 6 liv. au plus.

Si vous trouvez votre ſituation avantageuſe, alors choiſiſſez un homme vigoureux, fidele, économe, intelligent, actif, qui connoiſſe ces détails. Donnez-lui 1000 liv. d'appointements, & paſſez-lui 4 liv. par jour en voyage. C'eſt à lui de combiner ſi ſon département peut l'occuper toute l'année. Il doit tenir regiſtre des Orfevres, connoître ceux qui travaillent en or ou en argent, à quelles époques ils font leur lavure; & puis diſtribuer les enlévements de maniere qu'il ne faſſe pas deux fois la même courſe. Donnez-lui un livre de quittance paraphé, ſur lequel les vendeurs écriront leur reçu; qu'il ait un autre livre pour les menus fraix. La maniere dont vous pouvez être trompé dans l'achat, eſt 1°. par le mêlange des cendres ordinaires; 2°. par l'eau qu'on ajoute. L'expérience vous donnera bien là-deſſus des ſoupçons, mais rarement des preuves.

Lorſque les cendres ſeront arrivées, il faut les ſéparer dans les magaſins, comme un Gourmet ſépare les vins dans ſa cave. Lorſque

nous

nous en ferons au traitement, vous verrez de quelle conféquence eft cette précaution. Cette féparation fe fait fuivant les lettres d'avis du Commis ambulant.

Vous voyez que tout dépend prefque de cet homme. Il ne fuffit pas qu'il foit fidele; il faut encore qu'il foit intelligent, qu'il fçache faire les épreuves. Pour cela, qu'il ait toujours avec lui quelques creufets; de la litarge vierge & en poudre : il trouvera par-tout du falpêtre, avec une forge de Maréchal; c'eft affez pour faire l'effai. Ce qu'il y a de plus difficile, c'eft de coupeller fans fourneaux; cela fe fait avec un foufflet à deux ames. Vous mettrez la coupelle entre quatre tuiles ou briques, & vous conduifez le feu, de maniere que le plomb fume au bout d'un quart d'heure. L'on fait auffi un effai imparfait, en lavant les cendres dans une affiette. Un œil exercé peut juger, mais cela eft affez incertain. Dans le cours de trois années, nous n'avons cependant été trompés qu'une fois; & vous pouvez compter que nous avons retiré vingt-huit mille en or ou en argent, d'une quantité qui n'avoit pas coûté huit mille francs.

Je dis or ou argent. Dans prefque toutes les cendres, nous avons trouvé le quart en or, non du poids, mais de la valeur. Nous

avons fait venir une fois trois cent quintaux de cendres d'Eſpagne ; elles coûtoient huit livres le quintal, & contenoient quatre onces. Un Commis frippon les mouilla à Montpellier; ſans cela c'étoit un excellent marché. On n'y perdit pas, mais on auroit pu y gagner davantage.

Avant de commencer la premiere fonte, je conſeille d'avoir en magaſin quinze cents quintaux. Il eſt aiſé de ſe les procurer au début; mais les ſources où l'on puiſe, ne ſe garniſſent pas auſſi vîte qu'on les épuiſe.

Vous concevez ſans peine que, dans toutes les entrepriſes, il y a l'adreſſe, le coup de main, & le *faire*, qui ne peuvent ſe réduire en principes; qu'il faut arrher, pour prévenir les concurrents; que ſi l'on a un homme de confiance dans une Ville comme Paris, il accaparera tout, au préjudice de celui qui n'y fera que des tournées; que ſi l'on fait *politeſſe* à un Garde-magazin, il ne regarde pas aux poids; que là où les tonneaux ſont chers, & les quantités petites, il faut ſe ſervir de ſacs, & mieux encore les mettre en garenne dans un bateau, ſi cela eſt poſſible.

Lorſque vos matieres ſont emmagaſinées, il faut faire l'eſſai en regle dans l'éprouverie. Après avoir tourné & retourné la partie à eſſayer, prenez-en quatre onces, partagez-les ſur

deux lits; faites fecher l'un, & puis voyez la différence, par ce qu'il aura perdu de poids. Enfuite prenez ces quatre mêmes onces, & fondez-les dans un creufet avec deux onces de falpêtre purifié, deux onces de potaffe calcinée, deux onces de fel de tartre brut, & trois onces de litarge en poudre; je dis en poudre, alors il n'y refte jamais d'argent.

Vous retirez un culot de plomb vierge; mettez le tout dans une coupelle, le bouton d'argent fera votre regle.

Vous allez maintenant procéder à la fonte en grand. Il faut mêler les cendres avec de la mine de plomb, & l'argent des cendres paffera dans le plomb par l'opération de la fonte. Suppofons que la mine de plomb tienne une once & demie par quintal, & les cendres deux onces & demie, alors on compofera la fchitte dans les proportions fuivantes :

Mine de plomb calcinée, . .	12 quintaux.
Cendres ordinaires, ...	15
Litarge, ...	3
Lavins, mauvaifes craffes, &c.	2
Scorces, deux doigts d'épaiffeur. .	
Scorces de fer, ...	1

Cela produira environ fept quintaux & demi

de plomb, chargés d'environ ſept onces & demie d'argent chacun.

Je ſais bien, comme d'autres Métallurgiſtes, que le plomb peut recevoir j'uſqu'à 12 & 13 onces d'argent par quintal; avec de la mine ſeule, mais non avec des cendres. Les particules d'argent ſont déja unies aux minerais; au-lieu qu'elles s'y uniſſent dans le moment de la cendre fondue avec les minérais.

Un pareil travail, ſoutenu de cette façon, coûteroit & produiroit comme ci-après:

100 quintaux de minerais à	L. 12. —	L. 1200.
120 dits de cendres, . . à	6. — . .	720.
120 dits de litarge, . . à	24. — . .	600.
Charbons, main-d'œuvres, intérêt d'argent, évalué à 5 livres par quintal, pour 120 quintaux, ...		600.
Dépenſe. . . .		L. 3120.

Produit 465 onces d'argent, ou bien 60 marcs & une once, à 50 liv. le marc. . . . . Liv. 3006. . . 15 ſ.

Or, la moindre quantité poſſible. . . . . 360 —

3366. . . 15 ſ.

Tranſport.	3366. . .	15 f.
62 quintaux de litarge à 24 Liv.	1488 —	
Produit. . . . Liv.	4854. . .	15 f.

Produit. . . Liv.	4854. . .	15 f.
Dépenſe.	3120.	
Bénéfice. . . Liv.	1734. . .	15 f.

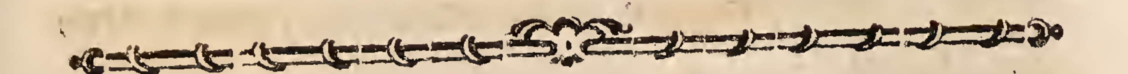
Un pareil travail dureroit un mois. Il faudroit, pour l'entretenir une année, 1200 quintaux de mines, 1500 quintaux de cendres, 300 quintaux de litarge, &c. Il n'exiſte point d'affaires connue qui vaille celle-là. Mais remarquez que, comme en Bretagne & à Ville-Fort, il faut une mine aſſez riche.

Il faut vous édifier maintenant ſur quelques difficultés. 1°. Le prix de la litarge eſt fictif. Elle entre & ſort ſuivant la même valeur. 2°. Les fraix de fonte ſont évalués à 5 liv. le quintal. Là-dedans je comprends pierres à fourneaux, braſque, terre graſſe, inſtruments qui s'uſent, charbons, calcination, bois, cendres de coupelle, fraix d'éprouveries, bois de coupelle, départ & affinage, main-d'œuvres, gages de Commis, intérêt du capital. Il faut

un fondeur qui affine en même-temps, deux aides, & un manœuvre... Pour chaque fonte, 200 quintaux de charbon, à 30 f... 3°. comme cette fonte ne dure que dix jours, & que, dans la quantité donnée, on peut feulement affiner une fois tous les deux mois, vous calculerez fans peine qu'il y a affez de temps, & que quatre ouvriers peuvent préparer le bois, la brafque, les cendres; auffi 500 liv. par mois fuffifent pour cette dépenfe.

Le cuivre, le plomb, le fer, peuvent devenir la matiere d'autant de fpéculations particulieres, en leur donnant des formes différentes. Le plomb grénaille, ou laminé, le cuivre en feuille, le fer fondu, dont on fait des ftatues, des vafes, des rampes, des clair-voyes, des cheminées, fourniffent aux Artiftes intelligents des acceffoires utiles. On trouvera dans l'Encyclopédie des inftructions fuffifantes; c'eft-là qu'il faut puifer. Au-lieu de la copier, nous nous contenterons de recommander une extrême prudence dans l'ufage de ces confeils.





TROISIEME PARTIE.

Comment un Minéralogiste doit-il exercer ses connoissances?

NOUS ne nous proposons pas de dire comment il faut fondre le fer, le forger, calciner le cuivre, le plomb, les purifier. On peut trouver ces méthodes particulieres dans l'Encyclopédie, dans la Description des Arts & Métiers, dans différentes Dissertations, telles que celle de Mr. *Christian Orschal*, sur la Macération des Mines, & celle sur le Traitement des Mines de cuivre par Mr. *Cancrinus*. Nous ne ferions qu'abréger leur doctrine, & les dissertations pratiques ne doivent guere être abrégées.

Nous poserons donc seulement des principes applicables à toutes les exploitations; nous exposerons nos doutes sur les procédés qu'on suit, & nous hasarderons nos idées sur la façon la plus simple de remédier aux vices principaux. Il faut sur ces matieres se déter-

miner à être prolixe & minucieux, pour être clair & utile.

Nous ſuppoſons la mine choiſie, les fonds prêts, & leurs propriétaires diſpoſés à les oublier pendant quatre ans. Si le Minéralogiſte, par beſoin ou par prudence, appelle des coopérateurs à ſon projet, qu'il ne s'aſſocie qu'avec des perſonnes égales par l'état & par la fortune, dont il connoiſſe le caractere, qui ne ſoient ni inconſtantes, ni avides, ni défiantes, ni gouvernées par des femmes, ni partagées par d'autres entrepriſes, & qui ſoient à portée de voir par eux-mêmes. Il eſt peu d'hommes qui, en matiere d'intérêt, ne ſuſpectent l'intelligence & la probité de leurs ſemblables. L'avidité pervertit les meilleurs eſprits. Que la ſociété ſoit peu nombreuſe ; & que, parmi ceux qui la compoſent, deux au moins ſoient initiés aux myſteres de la Métallurgie.

Il eſt impoſſible, dira-t-on, de compoſer une pareille ſociété. Hé bien, ne la formez pas. Il eſt beaucoup plus ſenſé de n'en pas faire, que de préparer des procès coûteux, des diſcuſſions ridicules, des ruptures éclatantes. Si l'on parvient à réunir les eſprits, on doit, en débutant, établir l'ordre le plus ſévere dans l'exécution des réglements, acceptés par la

nouvelle république. Rome ne détruisit sa puissance que par les changements continuels dans son Gouvernement, & par le passage du Consulat au Décemvirat, du Tribunal Civil au Tribunal Militaire, &c. Il en seroit de même dans les sociétés particulieres; elles échoueront contre les variations perpétuelles qui plaisent en général à tous les hommes, & sur-tout aux François.

Lorsque le grand article de l'intérêt sera fixé, que les actes auront été dressés par une main publique, (car presque tous les procès ont leur sources dans les conventions particulieres,) la premiere opération, est le choix des Agents. C'est à ce choix qu'est attaché le succès ou la ruine de l'entreprise.

Il faut trois hommes essentiels dans un établissement de ce genre. 1°. Un Ingénieur de mines. 2°. Un Directeur de Fonderie. 3°. Un Facteur chargé des bois & des charbons. Choisissez ces trois sujets dans cet ordre de Cytoyens honnêtes, mais pas trop relevés.

L'Ingénieur doit guider les Mineurs dans les routes souterreines. Presque tout ce que j'ai dit dans la premiere Partie de ces Essais, lui convient; j'ajouterai qu'aux connoissances que sa place exige, il doit joindre l'esprit de détail, & pourvoir continuellement les atteliers de

cette foule d'inftruments qui fe détruifent, & doivent fe renouveller fans ceffe. C'eft à lui de préfider aux traitements divers qu'exige le minérais avant de parvenir à la fonderie.

Ces opérations font autant de manufactures portatives qu'il faut établir dans le fein d'une montagne. Tirer de la nature tout ce qui peut économifer le travail, & suppléer où elle s'arrête, c'eft l'art du Minéralogifte. Activité, économie, intelligence, voilà les grandes parties qu'il faut trouver en lui. Qu'il foit févere, jufte, infatigable. Qu'il compte pour rien l'inclémence des faifons, & donne l'exemple dans les circonftances où le travail eft forcé.

Un *Directeur* de Fonderie ordonnera les fontes. Choiffez un homme exempt de paffions, peu fenfible aux plaifirs, indifférent aux commodités de la vie, dont les mœurs foient douces, le caractere patient, l'efprit jufte, capable de détail. Son occupation principale eft de faire trouver fous la main des ouvriers, tout ce qui eft néceffaire à leur travail, & de les fuivre chacun dans leur partie, pour les inftruire de ce qu'ils ignorent, ou réparer les fautes qu'ils font, ou prévenir celles qu'ils feroient. Sous le nom de fontes, on comprend toutes les opérations qu'éprouve le minérais

depuis que l'Ingénieur des mines l'a livré, jufqu'à ce que le commerce fe charge des métaux. Quelque bien ordonnées qu'elles foient, elles éprouvent toujours quelques inconvénients. Que l'œil vigilant du Directeur, qui doit les entrevoir long-temps avant que l'Ouvrier ne s'en doute, prépare fecretement le remede, & qu'il le fourniffe au fondeur, qui, arrêté dans fon travail, augmenteroit le mal en cherchant au hafard la caufe d'un accident qui lui eft inconnue. Un Directeur doit être d'une économie qui tienne de l'avarice, porter l'amour de l'ordre jufqu'à la minucie, & avoir fans ceffe fous les yeux le tableau de ce qui entre dans les fourneaux, & de ce qui en fort, pour fe rendre compte à lui-même du fuccès de fon travail. Qu'il foit indulgent pour les ouvriers; ils font condamnés par cette Puiffance invifible qui préfide à nos deftinées & aux choix de nos états, à un des plus pénibles travaux que les hommes fe foient impofés, & qui abrege ordinairement leur carriere. Il eft jufte, ce femble, de leur alléger autant qu'il eft poffible la chaîne qu'ils ont choifie.

Un *Facteur* aux charbons eft chargé de l'aliment du feu, qui eft le grand agent de la Métallurgie. Les énormes confommations de

bois, de charbons, ou de houilles, exigent un homme tout entier, qui ait une connoiſſance parfaite de l'exploitation des forêts; une économie intelligente dans cette délicate partie, peut ſauver à l'entrepriſe de fortes dépenſes. Mettez auſſi dans le département de ce Commis, l'approviſionnement des terres graſſes pour la braſque, des pierres de fourneaux, des ſpaths pour les coupelles, des briques, de la chaux, & généralement tous les ingrédients néceſſaires qui ne ſe trouvent pas dans l'intérieur de l'attelier.

Outre les trois principaux Officiers, cherchez dans l'Europe ſix Agents qui forment une claſſe intermédiaire entre eux & les ouvriers. C'eſt un maître *Fondeur*, un maître *Mineur*, un maître *Affineur*, un maître *Bocard*, un maître *Forgeron*, un maître *Etampeur*.

Un *Maître Mineur* place les ouvriers ſur les filons, dirige leur travail, prépare les cartouches, les canettes, les mêches; diſtribue l'huile, le papier, le coton; fait travailler les manœuvres, raccommode les inſtruments, conſtruit les pompes, & a un détail qui n'eſt interrompu ni jour ni nuit. Il demeure à la mine même, & dort quelques heures à la dérobée, pendant que les Mineurs prennent leur

repas. Il doit par ſa capacité, ſes mœurs, ſa fidélité, s'attirer les égards de ceux qu'il a ſous ſes ordres, & poſſéder cette intelligence qui eſt plutôt un préſent de la nature que le fruit de l'application.

Un *Maître Fondeur* monte les fourneaux, préſide à la braſque, diſpoſe les matieres prêtes à fondre, entretient les outils, ſuit continuellement les progrès d'un feu, qui, pendant quinze jours & quinze nuits, ne doit pas être abandonné cinq minutes. Il doit être exact, ſilencieux, & accoutumé à ſe paſſer de ſommeil. Il n'y a preſque plus d'ouvriers habiles dans cette claſſe. Les Éleves qu'on forme, trouvent trop aiſément à ſe placer, & ils deviennent Maîtres dans le moment où ils ſeroient le plus à même de profiter.

Un *Maître Affineur* prépare ſon ſpath, ou ſes cendres, les leſſive, les tamiſe, bat ſes coupelles, diſpoſe ſon bois ou ſa houille, & affine lui ſeul, l'opération durât-elle ſoixante heures. Si ce travail étoit continu, il n'exiſte point d'homme qui pût le ſoutenir. C'eſt, de toutes les opérations de la Métallurgie, la plus ingénieuſe & la plus difficile.

Un *Maître Forgeron* eſt conſtamment occupé à faire les outils neufs, & à renouveller ceux que le travail met hors de ſervice, tant

pour les mines que pour la fonderie. Il faut qu'il ſoit Serrurrier, Maréchal, Forgeron, & qu'il ait été élevé dans une uſine, parce qu'il eſt des inſtruments qui ne ſont connus & en uſage que dans la Métallurgie. Il faut auſſi qu'il ſache faire des ſoufflets, des cribles ; & c'eſt plutôt l'activité & la force qu'on exige de lui, qu'un certain fini dans ſes ouvrages.

Un *Maître Etampeur*, eſt un Charpentier de mines, qui aſſure la vie des hommes dans les chemins ſouterreins. Il établit les tours des puits, conſtruit les échelles, & travaille à tout ce qu'on appelle *boiſage*. Il eſt auſſi rare qu'eſſentiel de trouver de bons Etampeurs ; il y en a qui font dans un jour le travail de ſix Charpentiers ordinaires. En 1587, la Montagne de Kupferberg en Suede croula tout d'un coup, parce que les piliers ne purent ſoutenir le poids énorme qu'ils portoient, & que les galeries intérieures étoient mal étançonnées.

Un *Maître de Boccard*, eſt celui qui dirige les pilons, fait laver le ſable ſur des plans inclinés, l'affine lui-même aux *Schlammoirs*, conſtruit les labyrintes, entretient les boccards & les outils néceſſaires. Obligez-le à former ſans ceſſe des éleves, parce que le lavage n'eſt qu'un paſſage à un autre travail. C'eſt

de ſon attention & de ſon habilité que dépend l'abondance du minérais prêt à fondre.

Il n'eſt pas un de ces ſix ouvriers dont le travail n'ait une influence très-marquée ſur le ſuccès. Ils doivent entre eux poſſéder tous les métiers néceſſaires à une exploitation, ſans qu'on ſoit jamais dans le cas d'avoir recours à aucun Artiſte étranger, & être toujours prêts à faire quelque beſogne que ce ſoit, n'eût-elle aucun rapport avec leur métier principal.

Lorſqu'on s'eſt procuré ces coopérateurs, & qu'ils ſont rendus au village le plus voiſin de la mine, on les loge, on les pourvoyent d'outils; & après avoir fait afficher la conceſſion, ou la permiſſion de travailler, on conſtruit ſur la mine même une barraque, en terre, en bois ou en pierre; (ſelon le pays qu'on habite.) Elle doit contenir : 1°. une forge; 2°. Une chambre pour le Maître Mineur, qui ſervira d'entrepôt pour les objets de conſommation. 3°. Une cuiſine, au milieu de laquelle ſort une cheminée à l'Allemande ; & 4°. au-deſſus une chambre, dans laquelle on range des lits comme dans un corps-de-garde. Cette cuiſine ne doit pas être regardée comme une piece inutile. Parmi les Mineurs, il y en a toujours la moitié qui repoſe, pendant que les autres veillent. S'ils n'ont qu'une ſeule cham-

bre pour rôtir leur lard, ou cuire leurs légumes, ils ne dormiroient jamais. Conſtruiſez auſſi dans un lieu iſolé une poudriere. C'eſt une imprudence aſſez ordinaire dans tous les atteliers, de placer la poudre à côté de la forge, & au milieu quelquefois de vingt lampes allumées. Les accidents ſont aſſez fréquents. La Ville de Chemnitz en offre un exemple. Au mois de Décembre 1774, la maiſon d'un particulier qui fabriquoit les mêches des Mineurs, fut brûlée. Il périt dans les flammes, avec cinq enfants.

Pendant qu'on éleve le bâtiment, on travaille à tous les inſtruments néceſſaires, tels que fleurets, bourroirs, épinglettes, marteaux, lampes, ſéaux, chaînes, brouettes, bachaſſes, cribles, pompes; les Mineurs décombrent les anciens travaux; ou ſi c'eſt une mine nouvelle, ils font ce qu'on appelle la découverte, ou le chemin pour y conduire; ou ils coupent du bois.

Dans les premiers moments, où il y a néceſſairement un peu de déſordre, un Ingénieur ſoigneux trouve le moyen de faire fournir aux ouvriers des aliments; autrement ils vont au cabaret, y dépenſent plus qu'ils ne gagnent, & ſe rébutent lorſqu'on veut remettre l'ordre ſi néceſſaire par-tout où les hommes ſont réunis.

Lorſque

Lorſque la barraque eſt achevée, conſtruiſez encore à portée du ravin, le plus près des filons mis en exploitation, un hangard, pour trier, chéder, laver le minérais.

Ces diſpoſitions ſont indiquées pour des mines d'argent, de cuivre, de plomb : ſi l'on vouloit exploiter une mine de fer, il ſuffiroit d'avoir un Maître de Forges, & un facteur aux bois. Le premier fait tirer de la mine, conſtruire un haut fourneau, tandis que l'autre fait faire le charbon. La différence qu'il y a entre les établiſſements, c'eſt que pour les premieres mines, on va par gradation, & l'on s'agrandit en raiſon de ce que donne le ſein de la terre : au-lieu que lorſqu'on eſt décidé à bâtir une forge, il faut tout à la fois conſtruire; 1°. un haut fourneau; 2°. une forge; 3°. un martinet; 4°. une halle à charbon; 5°. un magaſin pour le fer; 6°. un logement pour les ouvriers; 7°. une écurie; 8°. une maiſon pour le Maître de forge; 9°. un boccard pour les craſſes.

Si l'on veut exploiter une mine d'alun ou de couperoſe, c'eſt encore une autre marche à ſuivre. L'attelier contient l'ouvrage extérieur & l'ouvrage intérieur. Avant de tirer la pyrite, il faut conſtruire les aires & les réſervoirs; & lorſque la pyrite y eſt tranſportée,

elle doit y ſéjourner au moins un an, avant que l'on faſſe uſage des chaudieres & des baſſins de cryſtalliſation.

Si c'eſt une mine d'antimoine, ou de houille; une ſimple cabane, dans laquelle il y ait une forge, ſuffit.

Revenons à notre attelier commencé. Si le minérais devient abondant, conſtruiſez un boccard ſur la riviere la plus voiſine des filons, & la moins éloignée de la fonderie. S'il eſt poſſible que les deux établiſſements ſoient près l'un de l'autre, on en retirera un grand avantage. Comme on ne peut pas ménager toutes les commodités, préférez pour l'emplacement du boccard, l'endroit le plus voiſin des galeries d'où l'on tire la mine. Le boccard proprement dit, eſt une machine qui fait mouvoir l'eau. Elle ſert à piler le minérais. Le minérais changé en ſable, eſt porté par l'eau dans différents réſervoirs, où elle dépoſe les parties minérales dont elle eſt impregnée. Ce ſable qui ſort des réſervoirs, eſt lavé dans des tables inclinées, ſur leſquelles coule une nappe d'eau, qui va encore parcourir divers labyrinthes, où elle dépoſe les parties minérales qu'elle a entraînées. Le boccard, la laverie, les réſervoirs exigent un très-grand emplacement; l'opération qui s'y fait, eſt ſi importante,

que nous donnerons à la fin la description du laboratoire tel qu'il doit être.

Pendant qu'on la prépare, le Facteur au bois a dû parcourir les forêts voisines, mesurer leur étendue, examiner les chemins qui y conduisent, & faire des marchés qui lui assurent du bois pendant plusieurs années ; il a dû prendre les mêmes enseignement s & les mêmes sûretés pour la houille.

Déja les magasins se remplissent de minérais ; il faut construire des fourneaux, & les dépendances d'une fonderie : où la placera-t-on? sur les bords d'une riviere, de façon, si cela est possible, qu'elle soit à portée des mines & des forêts. L'objet essentiel dans le choix du local, est d'avoir des eaux abondantes, & de n'être pas humide.

Une fonderie est un attelier dans lequel sont renfermés les différents fourneaux qui servent aux opérations de la Métallurgie. L'emplacement doit être assez vaste pour qu'on puisse, non-seulement manœuvrer autour, avec des instruments très-longs, mais pour qu'on puisse y entreposer les matieres qu'on va fondre & les matieres fondues ; & comme la matiere passe quatre fois par différen:s feux, qu'elle prend à chaque fois des formes différentes,

il faut avoir de quoi les placer ſans qu'elles ſe confondent.

Mr. *Schlutter* propoſe un plan beaucoup trop peu étendu, même quand on calcineroit en plein air. Nous n'entrerons pas dans le détail de la conſtruction des fourneaux. Elle eſt très-clairement & très-exactement décrite dans le *Traité des Fontes* de M. *de Genſanne*. Nous recommanderons ſeulement de placer les fourneaux de calcination, les fourneaux à manche, les fourneaux d'affinage, de reſſuage, les fourneaux d'eſſai, ſous le même hangard, afin que, d'un coup d'œil, le Directeur puiſſe voir tous ſes ouvriers. Lorſque nous parlerons des fontes, nous indiquerons quelques changements dans les fourneaux.

Outre ce bâtiment principal, dans lequel il faut laiſſer à l'air la circulation la plus libre, on ne peut pas ſe diſpenſer de conſtruire une halle à charbon, une forge, un boccard, & un magaſin. Il faut auſſi loger les Ouvriers & les Officiers, & ménager des hangards pour avoir toujours une proviſion de bois ſec.

Il ne faut pas jetter les bâtiments au hazard, crainte que les étincelles qui ſortent des cheminées des fourneaux, ne ſoient portées par le vent ſur la halle à charbon. Il faut encore que le magaſin ſe trouve loin de l'en-

droit où l'on fait le mêlange des matieres pour les fontes. Accommodez votre plan au local; placez vos fourneaux de façon que les matieres qui ont reçu une premiere opération, se trouvent naturellement portées auprès de celui qui doit leur faire subir la seconde. Voilà comme on épargne la main-d'œuvre, & comme on rend faciles l'ordre, la propreté, qu'on ne porte jamais à un assez haut degré, quelques précautions que l'on prenne.

Nous ne parlons point ici de la maniere de faire servir les eaux au mouvement des soufflets, ni de la qualité des pierres propes à résister au feu. La premiere partie de ces Essais indique au Minéralogiste les sources où il puisera ses connoissances. Nous le supposons instruit, & en état de construire un attelier selon les regles de l'Art. L'Histoire Naturelle, la Méchanique, le Dessin, qui paroissent peut-être des Sciences superflues, étoient, comme on voit, de premiere nécessité. Il en est de même de ce que nous avons dit dans la seconde Partie, sur les Eaux & les Forêts. Nous supposons donc maintenant les mines en pleine exploitation, les boccards tous prêts, la fonderie construite, approvisionnée de bois, de charbon, de houille; les Officiers, les principaux Ouvriers réunis, & le nombre des Mineurs,

Manœuvres, aide-Fondeurs, néceſſaire à toutes les parties de l'exploitation.

On diſtingue la mine pure, & la mine à boccard. La mine pure, eſt celle qui peut paſſer du filon au fourneau de calcination. La mine à boccard, eſt celle qui doit être pilée, lavée, & ſéparée par cette opération de la roche à laquelle elle eſt attachée. Cette derniere qualité eſt ordinairement la plus abondante.

La mine à boccard paſſe par les mains de ſix Ouvriers différents. Les Mineurs font l'extraction, en perçant des routes ſouterreines dans la montagne. La veine métallique ſert de guide. *Quelquefois*, dit un Auteur, *on ſoutient les galeries par de la maçonnerie; ce qui eſt plus ſolide, & diſpenſe des réparations continuelles qu'on eſt obligé de faire aux étais de charpente que l'humidité pourrit très-promptement.* Alors on fait très-mal. 1°. La maçonnerie eſt plus coûteuſe. 2°. La poudre feroit bientôt ſauter le mur. 3°. Les bois ne ſe pourriſſent qu'après cent ans. *Quand les ouvriers travaillent à forfait, ils ruinent les entrepreneurs, & empêchent la continuation des ouvrages, les galeries étant mal-propres & mal entretenues.* C'eſt tout le contraire. Du moment que les travaux ſont réglés, il faut mettre tout à prix fait, & donner un prix fixe par chaque toiſe, laiſſer la

poudre & l'huile pour le compte des Mineurs. Il ne peut arriver aucun inconvénient; ils font le double d'ouvrage, économifent la poudre, & ne boivent pas l'huile de leur lampe. Quant à la raifon de l'entretien des galeries, elle eft nulle. Ce font des Manœuvres qui les nettoyent, & non les Mineurs. Ceux-ci doivent mettre le minérais à gauche, & le *marin* à droite (*a*).

Comme le filon qu'on exploite, a quelquefois des venules, des rameaux remplis de minérais qui viennent s'y rendre, on eft obligé de faire des boyaux de prolongation. C'eft un très-mauvais confeil donné aux Directeurs. Si l'on fuivoit les différentes veines qu'on nomme des fuyards, bientôt on ne fe reconnoîtroit plus dans l'intérieur des travaux. Attachez-vous au filon principal; attaquez-le par plufieurs endroits; plus vous avancerez, plus il s'enrichira, au-lieu que ces rameaux fugitifs vous abandonnent au moment qu'on croit fe payer des travaux préparatoires.

Le Mineur eft un automate. Il ne fait que faire des trous dans le rocher. C'eft au Directeur à le guider, par les plans qu'il remet

(*a*) Le *Marin* eft composé des morceaux de rochers brifés, & de la boue qui fe forme dans les Galeries par les eaux de filtration.

au maître Mineur ; celui-ci parcourt les atteliers divers, examine ſi le filon ne change pas ſa direction, & redreſſe ou laiſſe continuer l'ouvrier.

Les manœuvres enlevent le minérais & le marin. Ils tirent l'eau qui s'amaſſe au fond des puits.

Il eſt difficile de diſtinguer le minérais du rocher, lorſqu'il ſort de la galerie. Tous deux ſont couverts d'une boue griſe aſſez épaiſſe. On les lave avec un crible, & des enfants ſéparent le bon du mauvais. Les gros morceaux ſe connoiſſent au poids, & n'ont pas beſoin de cette lotion; on les caſſe. Ce qui eſt pur, eſt envoyé à la fonderie. Ce qui eſt attaché à la gangue, eſt porté au boccard.

Ces morceaux, après avoir paſſé ſous les pilons, deviennent un ſable ; ce ſable eſt lavé. Les particules métalliques forment ce qu'on appelle le *ſchlik*, & ce *ſchlik* eſt envoyé à la fonderie.

Cette manutention paroît bien ſimple ; mais lorſqu'on entre dans les détails, on eſt ſurpris des difficultés qu'elle entraîne.

L'extraction eſt quelquefois contrariée par l'abondance des eaux de filtration, ou par des ſources que les Mineurs ouvrent eux-mêmes en perçant le rocher. Alors il faut

des pompes. Augmentation de main-d'œuvre, de dépenſe & d'embarras.

Cette premiere lotion qui ſe fait au crible, eſt ſuſpendue par le défaut d'eau. Dans les montagnes, on n'a que celle des ravins ; ils ſe tariſſent en été. Il ſe fait alors des amas énormes de marin ; on ne ſait où l'entrepoſer.

La grande ſource des difficultés eſt le boccard. 1°. La machine en elle-même eſt très-imparfaite. Elle occupe trop de monde, & eſt compoſée de façon, que trop d'accidents l'arrêtent. Les pluies d'orage, la gelée, l'inondation, la ſéchereſſe, ſont également contraires. L'abondance de l'eau fait qu'on pile trop fin, la diſette fait piler trop gros. L'une & l'autre de ces deux qualités de ſable ſont des pertes réelles. Le même ſable doit être lavé trois fois. Tant d'inconvénients ſont ſouhaiter qu'un Méchanicien habile invente une autre machine. Juſqu'à ce qu'elle exiſte, il faut diminuer le nombre des difficultés que la nôtre entraîne. 2°. Ce ſont des enfants, & plus communément des filles, qui lavent. Il faut leur apprendre ce métier, qui n'eſt pas trop aiſé. Il demande une continuelle attention. On l'exige infructueuſement des enfants. Quand ils ſont formés, ils paſſent à un travail plus lucratif. Nouveaux éleves à faire ! Mais, dira-

t-on, il faut les fixer à ce travail. Non; parce que la journée d'un homme n'eſt plus en proportion de l'utilité du lavage. Quant aux petites filles, il y a de grands inconvénients à les occuper, lorſque le boccard eſt placé à une certaine diſtance de leur village.

Si cependant le ſable eſt mal lavé, la plus riche partie du minéral paſſe dans la riviere; ou le ſable le plus fin demeure avec les particules métalliques, & forme à la fonte un obſtacle invincible. Non-ſeulement il conſomme inutilement le charbon, mais il empêche que le métal ne ſe ſépare des corps terreux ou ſulphureux qui lui ſont unis, ainſi que nous l'expliquerons.

Un ſeul de ces inconvénients culbute une entrepriſe. Le Lecteur qui rencontre ces minucieux détails, plaint l'Auteur d'avoir l'eſprit ſi rétrécif: il croit entrevoir dix manieres de remédier à ces inconvénients. S'il avoit eu ſous les yeux ces objets comme nous, il conviendroit que les difficultés qu'on peut prévoir, ne ſont rien à côté de celles qui naiſſent du moment, qui tiennent aux ſaiſons, aux hommes, à cette marche inconnue des événements qu'on nomme haſard.

Si celui qui dirige l'exploitation, n'avoit à s'occuper que des opérations du boccard, à

force de ſoins, il diminueroit les pertes; mais il a dix autres objets de travail. Dira-t-on qu'il faut avoir un homme uniquement pour cela? Si l'on multiplie les Officiers, on ſe ruine. Plus il y en a, moins l'ordre regne.

Les mines très-abondantes en minérais pur, comptent pour rien l'opération du lavage. 1°. Ces mines ſont fort rares. 2°. Elles ne ſont pas riches en argent. 3°. Il faut des mines très-faciles à la fuſion, comme celles de *St. Bel*, dans le Lyonnois. Mais auſſi, quelle énorme quantité de charbons elles conſomment!

Il eſt auſſi impoſſible de donner la maniere d'exploiter une mine, qu'à un Général de faire ſix mois avant la campagne, le plan d'une bataille. Mais il eſt des regles dont on fera l'uſage que preſcriront les circonſtances.

S'attacher les Mineurs les plus ſages & les plus intelligents. Pour y réuſſir, procurez-leur le pain au meilleur marché poſſible. Ayez une Cantine où ils trouvent les aliments communs dont ils font leur ſubſiſtance, & même des ſouliers, des chemiſes, des chapeaux, de gros draps. Eloignez-les du Cabaret, & de la tyrannie de ces petits revendeurs, qui ne ſuppléent à la difficulté du débit, qu'en doublant le prix de ce qu'ils vendent.

Etablir une diſcipline ſévere. Dans le choix

des extrêmes, la dureté eſt préférable à la foibleſſe. La baſe de la diſcipline, eſt l'autorité ; & la baſe de l'autorité eſt l'exactitude dans les payements, & les ſoins dans la maladie. Sur cent Mineurs, il y a conſtamment huit malades ou bleſſés. Il n'y a pas d'Hôpital dans les campagnes. L'humanité réclame un Chirurgien & une infirmerie. (*a*)

S'approviſionner de poudre, de fer, d'acier, d'huile, &c. Si l'on tire ces objets de conſommation de la premiere main, on économiſe ſur le prix, & la qualité eſt meilleure. Tout s'altere ; & les gens de la campagne pouſſent cette funeſte ſcience auſſi loin qu'elle peut aller.

Faire régner l'ordre ; ſans lequel point de ſubordination. Sans ſubordination, peu de tra-

(*a*) Il y a des Pays où l'on retient tous les mois une petite portion du ſalaire des Mineurs, dont on forme une bourſe commune, où l'on puiſe pour les fraix de la maladie, & pour ſervir de viatique à ceux qui ſont obligés de retourner dans leur Pays. Cette pratique très-avantageuſe n'éprouve aucun obſtacle de la part des Ouvriers, pourvu qu'on l'établiſſe en commençant l'exploitation, & que l'on faſſe le maître Mineur dépoſitaire de l'épargne. On établit en 1696, un Hôpital en Suede pour les Mineurs bleſſés hors de ſervice ; ils ont dix-huit thalers par mois.

vail, beaucoup de dégât, nulle économie. Sans économie, point de ſuccès. Ces principes ſont communs à toute eſpece d'établiſſement. Mais ils ſont doublement néceſſaires dans des travaux qui ne ſont interrompus ni nuit, ni jour, où les ténebres favoriſent les déprédations & la pareſſe, où les Ouvriers ſont de toutes les nations, & par état habitants de l'Europe entiere.

Veiller ſans ceſſe ſur les parties de l'exploitation. Il n'y a qu'une eſpece de paſſion pour la Minéralogie, qui puiſſe livrer un homme tout entier à l'application & à la vigilance qu'exigent ces opérations diverſes. L'amour du plaiſir, ou même du repos, doit être proſcrit. Dans les autres parties, peut-être eſt-il poſſible d'allier l'amuſement & le travail; mais dans celle-ci, ce feroit ſe faire illuſion.

Si la plupart des entrepriſes échouent, ce n'eſt pas que la nature ſoit infidelle à ſes promeſſes, ou qu'elle retire tout d'un coup ſes dons; mais c'eſt qu'il eſt très-rare de réunir l'intelligence & l'activité, la ſageſſe & le courage. C'eſt pourtant à cette réunion ſeule qu'eſt dû le ſuccès. Ce ſont ces qualités qui triomphent des obſtacles & des caprices. Suivez avec perſévérance les regles que nous venons d'indiquer. Il en réſultera une exploitation lucra-

tive. Paſſons aux autres manipulations qui changent le minérais en métal.

Il en eſt de l'art de fondre, comme de l'art de peindre. On apprend à deſſiner, mais non à faire un tableau. C'eſt le génie qui dirige dans la compoſition & dans le choix des couleurs. De même dans l'art de fondre les métaux, c'eſt la connoiſſance de la Chymie, & ſur-tout de l'Hiſtoire Naturelle, qui ſeule vous guidera. Que je remette une quantité de mine d'*Anneberg* à un Fondeur ; il commencera par la griller. Je lui dirai : elle ne contient ni ſoufre, ni arſénic. Les lames d'acier les mieux polies ne ſe terniſſent pas, lorſqu'on les tient ſur la mine ardente. Dès ce moment, l'art lui paroît en défaut; il faut interroger la nature, elle ne répond que par le réſultat des expériences. Il faut des ſiecles pour les faire, les répéter ; les Obſervateurs meurent, les générations s'enfuyent, les nations diſparoiſſent, la mémoire des événements s'efface. C'eſt toujours à recommencer. Il eſt aſſez probable que les Egyptiens avoient des connoiſſances profondes dans cet art; du moins peut-on l'induire de la diſſolution du Veau d'or, dans les eaux que burent les Iſraélites. Leurs procédés, enſévelis dans les abymes du temps, ne ſont pas parvenus juſqu'à nous.

Tout minéral quelconque eſt compoſé de terre, de métal, & de minéraliſateurs. Sous ce nom, nous comprenons l'arſénic, le ſoufre, & l'antimoine. Si le métal eſt uni à d'autres métaux, la difficulté augmente ; ſi l'arſénic ou le ſoufre ſont unis au zinc, ou à d'autres demi-métaux, la difficulté triple. Toute fonte eſt une diſſolution des parties, qui fait qu'un corps dur eſt liquéfié. Dans la liquéfaction, les parties conſtituantes le ſoufre ou l'antimoine, ſe volatiliſent par l'action du feu ; les parties terreſtres ſe vitrifient, deviennent légeres, & ſurnagent ; les parties métalliques étant plus peſantes, ſe précipitent, s'uniſſent, & forment un corps qui conſerve de la liquidité, en raiſon des particules de feu qu'elles renferment. Si les parties métalliques ſont ſi attenuées, qu'elles ne puiſſent ſe précipiter, il n'y a point de fonte. Si la matiere terreſtre qui les enveloppe, ne peut elle-même ſe bien vitrifier, les parties métalliques ne ſe dégagent point. Toutes ces raiſons & cent autres prouvent qu'il faut abſolument décompoſer la matiere qu'on veut fondre, & la parfaitement connoître avant de la traiter.

L'objet de la fonte, eſt de dégager le métal des parties avec leſquelles il eſt combiné. On y parvient par deux opérations. La premiere

fait difparoître le foufre, ou l'arfénic, ou l'antimoine. C'eft ce qu'on appelle griller ou calciner la mine. L'autre vitrifie la terre, & liquéfie le métal qui coule à travers. C'eft ce qu'on nomme la fonte. Le plomb ou le cuivre qui coulent, renferment de l'argent ou de l'or : on les fépare de ces métaux, & c'eft ce qu'on entend par affinage. Comment connoît-on la quantité d'or ou d'argent qui fe trouve dans les métaux qui les enveloppent ? Par la voie infaillible des effais, de la maniere dont nous l'avons expliqué à la fin de la feconde Partie.

Examinons la façon de conduire cette triple opération felon les regles de l'Art.

De la Calcination ou du Grillage des Minéraux.

Il y a deux manieres de griller la mine. L'une, qui fe pratique dans toute l'Allemagne, confifte à étendre des couches de minérais fur des lits de bois, qu'on allume, & qui fait évaporer le foufre en brûlant. L'autre, qui eft en ufage en Angleterre, & que les François commencent d'adopter, fe fait par un fourneau de réverbere, à l'extrêmité duquel on allume

de

de la houille, dont la flamme attirée par l'air d'une cheminée établie à l'autre extrêmité, rougit, en paſſant, le minérais, & le liquéfie au bout de quelques heures.

Si au milieu des débats qui ſe ſont élevés ſur la préférénce de l'une ou de l'autre méthode, il nous eſt permis d'introduire notre opinion, nous penſons que pour le *ſchlik*, c'eſt-à-dire la mine pilée & lavée, il faut toujours la griller dans des fourneaux. Le ſable eſt ſi atténué, qu'il eſt bientôt dévoré par le feu du bois. Quant au minérais chédé, nous convenons que l'une & l'autre méthode conduiſent au but; mais que celle de griller au fourneau, eſt préférable. 1°. Parce que la houille eſt en général moins diſpendieuſe que le bois. 2°. Parce qu'elle donne au minérais une premiere fonte qui le rend beaucoup plus fuſible au fourneau à manche. (*a*) 3°. Parce que cette premiere opération donne déja du métal, ſi c'eſt du plomb;

(*a*) Mr. *de Genſanne* croyoit même que le minérais grillé au réverbere pourroit ſe fondre ſans ſcories, & conſéquemment conſommeroit moins de charbon. Nous en avons fait l'expérience; elle a prouvé le contraire. Le fourneau s'engorge: la même matiere, jointe aux ſcories ou craſſes, ſe fondoit très-bien dans un autre fourneau à côté.

& produit une matte plus pure, si c'est du cuivre.

En supposant que l'on veuille adopter le grillage au fourneau de réverbere, nous conseillons de faire quelques changements à la construction. Voici les inconvénients qu'on éprouve dans l'usage de ceux dont on se sert aujourd'hui. 1°. Il est impossible de graduer le feu. Le troisieme jour, la voûte, les parois, & le sol, sont rouges. Le minérais est surpris; il se forme une croûte dessus; le soufre ne s'évapore que difficilement, & moins encore l'arsénic & l'antimoine, qui demandent un feu plus doux. 2°. Le sol est un ovale allongé. Le minérais qui touche au pont, est liquéfié; & celui qui est à la partie inférieure, est à peine rouge. 3°. Si l'on tient les portes du fourneau ouvertes, il se refroidit vers le milieu de l'opération; si on les laisse fermées, les parties sulphureuses ou arsénicales, s'élevent jusqu'à la voûte, & retombent sur le minérais, qui s'en pénetre de nouveau.

Pour remédier au premier & troisieme inconvénient, il faut avoir deux fourneaux allumés. Le premier ne sera jamais poussé qu'à une chaleur modérée. Lorsque la mine y aura séjourné quatre heures, on la retirera pour la transporter dans l'autre fourneau, qu'on

poussera à un degré de chaleur convenable pour la liquéfier. On obviera au second inconvénient, en donnant au fourneau la forme ronde, & en donnant à la chauffe la figure d'un demi-cercle, qui occupera le quart de la totalité du fourneau. La porte qui est sous la cheminée, doit être supprimée. Le fourneau étant rond, l'ouverture qui est au-dessus de la coulée suffit pour remuer & retourner le minérais, & présenter toutes ses faces au feu.

Dans cette hypothese, la forme intérieure des fourneaux de réverberes sera ronde. Le sol aura cinq pieds de diametre. La chauffe aura trois pieds & demi de long, sur quinze pouces de large. La largeur de la porte au-dessus de la coulée, sera de dix pouces. On fera le sol du premier fourneau, de pierre à feu; & celu du second, d'une brasque composée de trois parties de terre grasse brûlée, & d'une partie de charbon de chêne pilé.

Il faudra écraser le minérais jusqu'à ce qu'il soit en morceaux gros comme des pois, & arroser le *schlik* avec de l'eau, dans laquelle on aura jetté deux ou trois pellées de brasier de charbon. On mettra dix quintaux de minérais dans le fourneau qui demeurera ouvert : le feu ne doit pas rougir la matiere ; elle doit cependant changer de couleur, & de-

venir presque brune. Il s'élevera bientôt une fumée épaisse; entretenez-la. Lorsqu'elle commencera à diminuer, retournez la matiere, & conduisez votre feu de maniere qu'elle soit au bout de quatre heures d'un rouge obscur. Alors vous la retirerez, & vous la mettrez dans le second fourneau. Cette manipulation deviendroit trop difficile, s'il falloit transporter d'un fourneau à l'autre des matieres embrasées. On allume les deux fourneaux à un jour de distance. L'on n'introduira dans le second que des matieres refroidies. Si après la seconde opération, elles étoient encore sulphureuses, il faudroit les remettre une troisieme fois. La plupart des mines exigent même le troisieme feu. Mais il sera peu dispendieux; deux heures suffiront pour 10 quintaux, & un fourneau ne consommera que 16 quintaux de charbon dans vingt-quatre heures.

On peut de cette façon griller le minérais & les mattes. Les Auteurs qui ont proscrit l'usage des fourneaux entretenus avec de la houille, ont donné pour raison qu'elle ajoutoit son soufre à celui de la mine. Mais aujourd'hui, il est prouvé que la houille ne contient point de soufre; ainsi cette raison est nulle. Mr. *Monnet* dit: „ L'entretien des fourneaux, & „ leur bâtisse, causent plus de dépenses qu'ils

„ n'apportent de profit ". (*Expof. des Mines, p.* 351.) L'entretien n'eft rien, & la bâtiffe eft payée dès la premiere année par la feule économie du charbon. „ On ne peut pas gril- „ ler une auffi grande quantité de matieres ". Quatre fourneaux de réverbere grilleroient par an trente mille quintaux de mines de cuivre. Quiconque eft affez heureux pour extraire une pareille quantité, eft indifférent fur une avance de trois ou quatre cents livres.

Pour juger de l'utilité de la méthode que je propofe, il eft effentiel de bien connoître la nature de cette fubftance appellée *minérais.* Les particules métalliques font difperfées au milieu des particules terreftres & mercurielles, que des particules de foufre tiennent immédiatement liées entre elles. Lorfque le feu a volatilifé les parties fulphureufes, les particules métalliques font moins adhérentes à la terre vitrefcible. Le feu y pénetre plus aifément; & le phlogiftique continuel qui pénetre les pores ouverts des molécules métalliques, hâte la féparation des parties, qui n'eft autre que la fonte.

On ne peut nier que le foufre ne foit rapace, & n'emporte avec lui des particules métalliques, quand il eft vivement preffé par le feu. On peut encore moins nier, que le con-

tact immédiat du bois allumé n'altere les métaux, & ne diminue le volume des molécules qui les forment. Or comme on est dans l'usage de donner jusqu'à quatorze ou quinze feux à la matte, le métal éprouve quatorze ou quinze déperditions, lesquelles réunies sont très-sensibles.

Quel degré de force ces raisons n'acquierent-elles pas, lorsqu'on les applique au grillage du *schlik*, matiere déja si atténuée, qu'elle s'envole avec la flamme une heure après qu'elle est dans le fourneau! Lorsqu'on introduit des instruments, ils élevent une poussiere qui forme un nuage sous la voûte du fourneau.

Comptera-t-on pour rien la différence du prix entre la houille & le bois; la facilité de régler l'action du feu en se servant d'un aliment égal; la sûreté de n'en manquer jamais?

Ces nouveautés obtiendront peu de confiance. Si quelque Amateur vouloit cependant éprouver leur utilité, nous le prions d'observer que la plupart des expériences manquent, parce qu'on les fait avec la ferme conviction qu'elles ne réussiront pas. De-là trop d'économie dans les préparatifs. On en confie la direction à des Ouvriers qui craignent le succès, tandis qu'au contraire, il faut sui-

vre par ſoi-même la manipulation, & ne confier au Fondeur que la ſimple manœuvre ; & encore y mettra-t-il autant de mal-adreſſe, autant de lenteur qu'il le pourra.

C'eſt cependant du grillage des mines que dépend le ſuccès des fontes. Non-ſeulement elles rendront une plus grande quantité de métal ; mais elles n'éprouveront aucun de ces accidents ſi coûteux, & ſi ordinaires. Si une mine de plomb eſt mal calcinée, elle ne rend que de la matte. C'eſt ce qu'ignorent des Voyageurs, qui racontent que les Sauvages du Canada n'ont point d'autre méthode pour avoir du plomb, que d'allumer du feu près d'un filon. Diodore de Sicile a peut-être donné lieu à ce conte. Il dit que les Bergers firent un fleuve de métal en brûlant des forêts.

De la Fonte.

ON conſomme une trop grande quantité de charbon dans les fontes. La conſtruction des fourneaux eſt également vicieuſe, ſoit l'Angloiſe, ſoit l'Allemande. La mine de fer eſt certainement plus difficile à fondre, que les mines de plomb & de cuivre. Elle eſt moins calcinée, & cependant elle conſomme moitié moins de charbons. Nous eſtimons que des four-

neaux qui auroient la moitié de la capacité des hauts fourneaux des forges de fer, soit en Allemagne, soit en France, seroient très-propres à fondre la mine de cuivre, & donneroient au moins une matte aussi pure que celle qui sort des fourneaux à manche. Quant au plomb, il pourroit y souffrir quelque altération. Mais on le fonderoit avec plus d'économie dans des fourneaux qui auroient le double de capacité ordinaire; c'est-à-dire quatre pieds en quarré. Voici une expérience que nous avons répétée. Nous avons allumé deux fourneaux à manches à la fois. Le fourneau A étoit monté comme à l'ordinaire; il y avoit deux pieds trois pouces depuis la tuyere jusqu'à la sirvente. Le fourneau B étoit monté de la même façon pour l'élévation, & la direction de la tuyere; mais la sirvente étoit seulement à quinze pouces de la tuyere; ce qui faisoit que la capacité intérieure du fourneau étoit de seize pouces en quarré. Ces deux fourneaux ainsi disposés, allumés à la même heure avec des soufflets d'égale grandeur, chargés du même charbon, ont fondu la même quantité de mines, donné le même produit en plomb, avec cette différence essentielle que le fourneau B a consommé la moitié moins de charbon que le fourneau A.

Nous concluons de cette expérience, que l'on peut économiser la moitié du charbon. Or si cela est possible avec les fourneaux construits comme ceux dont nous nous servons, à plus forte raison y parviendrez-vous dans des fourneaux plus grands. Prenez, lorsque la charge est descendue à moitié, des charbons enflammés; faites-les éteindre dans des vases fermés; examinez-les avec un microscope : vous les trouverez couverts de globules de plomb, qui, quelquefois même, seront assez gros pour être vus sans loupe. Il est donc évident que le vent des soufflets trop resserré dans la capacité étroite des fourneaux, fait volatiliser la matiere.

L'œuvre de la fonte s'accomplit devant la tuyere. De quel secours lui est un feu qui brûle à deux pieds & trois pouces de la matiere liquéfiée? Voici une expérience qui démontre le vice de nos fourneaux. Une heure après qu'il est chargé, la matiere fondue coule : or le charbon qui est sur le devant du fourneau, n'est pas encore allumé. Il n'a donc nullement agi; son ministere n'étoit donc nécessaire ni pour la fonte, ni pour entretenir la matiere liquide depuis la tuyere jusqu'au cassin.

Dira-t-on que si les fourneaux étoient plus grands, le vent des soufflets perdroit de

ſa force ? Mais dans les hauts fourneaux, qui ont cinq pieds de large dans leur plus petite largeur, le vent eſt bien ſuffiſant. La mine de fer eſt plus difficile à fondre que le cuivre & le plomb. L'expérience des globules de plomb diſperſés ſur du charbon, ne prouve-t-elle pas que le vent des ſoufflets eſt trop fort au contraire ? ainſi cette crainte eſt donc chimérique.

Dira-t-on que s'ils étoient plus grands, la matiere s'y brûleroit ? mais la chaleur étant concentrée dans un eſpace moindre, elle devroit au contraire agir avec plus de force ſur la matiere.

Autre défaut dans notre maniere de fondre. Nous chargeons dans douze heures douze fois un fourneau. Chaque charge eſt à-peu-près de quatre cents livres peſant, & ſouvent plus. Quoique la matiere deſtinée à être fondue ſoit concaſſée, ces quatre quintaux forment cependant une eſpece de maſſe que le feu ne pénetre que lentement. Pourquoi le minérais & les craſſes ne tomberoient-ils pas dans le fourneau, comme le grain tombe ſur la meule qui le moud ? Il faudroit une moindre quantité de feu, puiſqu'il auroit une moindre maſſe à attaquer, rougir, attendrir & ſéparer : le minerais reſteroit moins dans le feu ; objet eſſentiel

dans l'art de la fonte, puiſqu'il n'y ſéjourne jamais, ſans que le feu ne dévore quelques particules.

Troiſieme vice dans nos procédés. Nos fourneaux ſont ouverts; l'air extérieur y pénetre par le caſſin, & tout le charbon eſt découvert. La chaleur ſeroit bien plus active, ſi elle étoit concentrée; il en faudroit moins, & conſéquemment moins d'aliment au feu qui le donne. Il eſt évident que des uſines qui conſomment dix à douze mille quintaux de charbon, n'en conſommeroient pas ſix, & fondroient la même quantité de matiere en moins de temps.

4°. Nous mêlons indiſtinctement les charbons. Le chêne, le hêtre, le ſapin, le ſaule, tout eſt égal. Le bois vieux, le bois jeune, le bois verd, le bois ſec, ſe cuiſent indifféremment. On lit dans les Livres, que la chaux eſt un fondant, que les craſſes de fer font le même effet. On ſuit ces principes : le Fondeur employe ce qu'il a ſous la main; à force de feu, & de vent, il tire des métaux, & cela s'appelle fondre.

Si l'on veut prendre la peine de répéter les expériences, on trouvera que le charbon de chêne dure au feu un quart de plus que tout autre; mais il fond moins de matiere, & la

quantité fondue rend moins de métal ; que le charbon de hêtre, fait avec de vieux bois, ne produit plus l'effet qu'on en attend. Si le charbon n'eſt pas aſſez cuit, ou s'il l'eſt trop, on ne retire point les deux tiers du métal ; s'il eſt mouillé, il eſt ſans force ; s'il eſt précipité dans la cuiſſon, il s'exfolie.

5°. On ne laiſſe un fourneau allumé que huit ou dix jours. On apporte froidement pour raiſon, que les pierres, qui ſont les parois de ce fourneau, ſe calcinent. Je répondrai à cela, 1°. qu'il y a des pierres qui durent preſque quinze mois dans de hauts fourneaux de forges. 2°. Que lorſque les pierres ont pris leur vernis, elles ne ſe calcinent plus, & que le feu ne les endommage pas davantage dans un mois que dans quatre jours. Si on laiſſoit un fourneau allumé ſoixante ou quatre-vingts jours, on gagneroit le temps perdu, le charbon brûlé inutilement pour le chauffer ; & l'on fondroit infiniment plus de mine, parce que, lorſqu'un fourneau eſt échauffé, il travaille mieux, & fond un tiers plus de matiere que les trois premiers jours.

Enfin, les Fondeurs ont des manies abſurdes, contraires à l'objet qu'ils ſe propoſent, mais auxquelles l'habitude les enchaîne. Les nombreuſes obſervations qu'elles exigeroient,

ne peuvent trouver place dans ces Essais, soit parce qu'il faudroit de longs raisonnements pour en faire sentir l'importance, soit parce que ces minucieux détails ne sont clairs que lorsqu'on a les objets sous les yeux.

Après avoir critiqué nos procédés, il seroit utile de substituer une méthode à l'abri de ces inconvénients. Ce que je proposerai, est fondé sur les principes de la Physique, sur les regles de l'Art, & sur l'expérience.

Mais avant d'entrer dans le développement de nos idées, il paroîtroit essentiel de se dépouiller des anciens préjugés. On les opposera toujours aux faits.

Se persuader qu'on peut fondre toute espece de mine de la même maniere & avec les mêmes fourneaux, est une erreur sensible. Il faudroit pour cela que toutes les mines se ressemblassent. Or il y en a qui portent avec elles un fondant, & d'autres des matieres réfractaires. Comment pourroit-il se faire que la même cause produisît des effets contraires? Posons donc pour principe incontestable, que les mêmes procédés ne peuvent pas convenir à toutes les mines.

Que le Métallurgiste connoisse parfaitement la qualité des mines qu'on lui livre, & qu'il construise en conséquence des fourneaux. Sui-

vant la fuſibilité ou la non-fuſibilité, qu'il ait des soufflets plus ou moins forts, & à chaque fonte qu'il monte ſon fourneau pour la qualité qu'on lui remet. Voilà pourquoi j'ai deſiré qu'une opération durât au moins quarante ou cinquante jours. Qu'il connoiſſe parfaitement l'uſage des fondants, & leur propriété. C'eſt le grand ſecret de l'Art. Si une mine eſt fort difficile à fondre, parce qu'elle eſt unie à une grande quantité de parties terreſtres, & à peu de ſoufre, il ne faut pas prendre pour fondant la pierre-calcaire, qu'on employe contre les parties graſſes du ſoufre. Si au contraire la mine, retenue par une ſurabondance de parties ſulphureuſes, ſe change en matte, alors la chaux vive, très-poreuſe, ſervira de réceptacle au ſoufre que le feu volatiliſe. Tout l'Art conſiſte donc dans la connoiſſance de la matiere à fondre. Les regles générales ne peuvent qu'égarer. La baſe de ces regles générales, c'eſt-à-dire la méthode généralement reçue, eſt vicieuſe, & ſi imparfaite, que les regles ne peuvent jamais qu'embarraſſer. Un exemple éclaircira mieux ce raiſonnement que les plus longs diſcours. Toutes les mines en général ſont des corps que la nature n'a point portés à maturité; la ténuité des parties métalliques ne réſiſtera ja-

mais à la ſimple action du feu, à plus forte raiſon d'un feu agité par un ſouffle violent; l'opération de la fonte n'eſt, comme nous l'avons dit, que la dilatation d'un corps. Pour le dilater, il faut le ſéparer; voilà le moyen. D'un autre côté, l'opération de la fonte eſt la réunion des parties métalliques, qui, par leur peſanteur, ſe cherchent ſans ceſſe. Comment réunir tout à la fois ce qu'on ſépare? Si la fonte avoit deux principes, l'un qui réunit, & l'autre qui dilate, ce feroit différent. Mais elle n'opere que la ſégrégation des parties; & une fois ſéparées, elle les tient dans cet état, ſans que les loix de la gravité puiſſent les entraîner, puiſqu'un mouvement étranger s'oppoſe à ces loix. Ainſi que l'expérience l'a prouvé, une partie du métal eſt diſperſée ſur les charbons, une autre s'envole avec la fumée, ainſi que les parois de la cheminée le témoignent, & le Fondeur ne recueille qu'une partie du métal.

Nous ſentons bien que ces vérités ne feront qu'une foible impreſſion ſur l'eſprit du commun des Lecteurs; mais nous oſons avancer, qu'au milieu d'une fonderie, il n'eſt perſonne qui pût les combattre avec ſuccès. Les faits ſont ſi clairs, que l'on ne ſe refuſe pas à la lumiere de l'expérience.

Quand on viendroit à bout de perfectionner notre méthode, on s'imposeroit toujours une des obligations les plus difficiles à remplir; celle d'avoir annuellement une énorme quantite de charbon de bois. Le point vers lequel les spéculations doivent tendre, c'est l'usage de la houille. Economie, sûreté, facilité, il réunit tout.

Voici la plus forte objection : je me servirai, pour l'exposer, des termes de Mr. *Venel*, dans son excellent Ouvrage sur l'usage des charbons de terre. Il dit : „ Les feux employés „ aux travaux métallurgiques, doivent être „ considérés comme réductifs, c'est-à-dire, „ comme restituant aux métaux dans la fonte, „ un principe qui leur a été enlevé dans des „ opérations préliminaires, ou comme leur „ fournissant, par addition de ce même prin- „ cipe, un complément qui leur manquoit dans „ leur matiere naturelle. Telle est, au moins, „ l'idée que les Métallurgistes modernes ont „ de la réduction, d'après la doctrine d'un „ célebre Chymiste, (*Stahl*) qui a été géné- „ ralement adoptée jusqu'à ce jour, & qui „ commence à vieillir un peu... De sorte que „ l'effet du feu n'est pas de communiquer „ de la chaleur aux matieres métalliques aux- „ quelles on l'applique; mais à les modifier, „ de

„ de maniere qu'elles ſoient miſes par l'in-
„ fluence de l'agent dont il s'agit, en état
„ de métal complet, &c".

Eſt-il bien vrai que la matiere embraſée qui porte le principe de réduction, doive être immédiatement appliquée au corps à réduire? L'expérience nous montre que la mine calcinée dans un fourneau de réverbere, donne à-peu-près la moitié de ſon plomb. Je conviens qu'avant de faire couler la mine, on introduit dans le fourneau, du pouſſier de charbon; mais il eſt également certain qu'on ne fait cette opération que lorſqu'il y a déja du plomb au fond du fourneau... Seconde expérience. La litarge, qui eſt bien dépourvue de phlogiſtique, ſe révivifie dans un fourneau de réverbere, & ne perd guere plus que lorſqu'elle eſt révivifiée dans un fourneau à manche... Troiſieme expérience. Des mattes de plomb, miſes dans le fourneau de réverbere, donnent une grande partie du plomb qu'elles renferment, ſans recevoir aucun phlogiſtique... Enfin, nous avons fondu, moitié charbon de bois, moitié houille, & nous ne nous ſommes apperçus d'aucun changement. Cette fonte, il eſt vrai, n'a duré que dix-huit heures. Nous avons fondu avec de mauvais coaks: le fourneau ne s'eſt pas arrêté; mais les craſ-

ſes, aſſez liquides, étoient en trop petite quantité pour recouvrir le métal.

On peut accorder au moins, d'après ces expériences, que les métaux peuvent ſe fondre en partie *ſans ce complément qui leur manquoit dans leur matrice naturelle.*

Quel eſt ce principe qui s'évapore avec le ſoufre ou l'arſénic, qui exiſte dans le charbon ? A-t-on bien réfléchi que le feu eſt étranger à ce charbon, qu'il a été en combuſtion, qu'il y revient, ſans ceſſer d'être ? Les particules ignées qui pénetrent la houille, ou le charbon, n'ont-elles aucunes vertus ? Ne définira-t-on cette qualité occulte, que ſous le mot vague de phlogiſtique ? une qualité qui n'eſt que ſur le métal minéraliſé, & non ſur le métal pur. Voici une expérience (car c'eſt le ſeul guide auquel je crois,) que l'on peut aiſément répéter. Prenez de la matte de cuivre provenante d'un minerais calciné trois fois. Affinez-le avec du charbon de terre; avec beaucoup de ſoin & de travail, vous en viendrez à bout. Vous obtiendrez de beau cuivre. Cette matte qui auroit eu beſoin au fourneau à manche d'un réductif qui lui reſtituât ce principe que lui avoit enlevé une opération préliminaire, paſſe-t-elle à l'état de métal parfait avec le ſecours d'un agent

privé de cette qualité néceſſaire? Ce ſont des doutes que je propoſe. La doctrine de Mr. *Stahl* les laiſſe exiſter tout entiers.

Il paroît naturel de croire que la flamme de la houille n'agit point aſſez fortement dans le réverbere ſur les minerais, pour le liquéfier ſuffiſamment. Les particules métalliques qui ne peuvent ſe réunir que par leur peſanteur, ne traverſent point l'enduit qui les enveloppe. Une obſervation fortifieroit cette conjecture. Lorſque vous jettez du charbon pilé dans le fourneau, vous voyez au même inſtant ſe former des globules de plomb, mais qui demeurent annexés; on ne les précipite qu'avec peine. Si telle étoit la difficulté, elle ne ſeroit pas invincible. On pourroit augmenter l'action du feu dans les réverberes.

Enfin, ſi l'expérience prouvoit que le charbon eſt abſolument néceſſaire pour accomplir la fonte, ne pourroit-on pas le mêler au minéral, lorſque le charbon de terre l'a mis au point d'être comme une pâte liquide. Oui, ſans doute; & c'eſt ce qui ſe pratique dans plus d'une fonderie en France.

Il eſt vrai qu'il reſte toujours une matiere qui retient du métal. On l'obtient par l'uſage du fourneau à manche.

Nous réſumons ce que nous avons dit ſur

la fonte. Si l'on veut fondre avec du charbon de bois, ſoit parce qu'on auroit des forêts inutiles à portée des mines, comme dans les Cévennes, ſoit parce que la houille ſeroit rare & diſpendieuſe, il nous ſemble utile & très-économique de conſtruire des fourneaux beaucoup plus grands que ceux qu'on a adoptés, & de ne brûler que la moitié du charbon qu'on conſomme aujourd'hui, ce qui arrivera ſi l'on veut que la matiere tombe peu-à-peu dans le fourneau, & ne pas mettre tout à la fois une charge de quatre quintaux & plus; ſi l'on veut fondre avec de la houille, nous ne conſeillons que le fourneau de réverbere. Les coaks ne réuſſiſſent point. On en a abandonné l'uſage à *St. Bel* dans le Lyonnois; & dans le peu de temps que l'on s'en eſt ſervi, on y mêloit la moitié de charbon de bois. On n'a imaginé cette préparation de la houille, que pour la déſoufrer. Or comme il eſt prouvé qu'il n'y a point de ſoufre, il faut renoncer à la préparation. Je ne peux trop le répéter.



De l'Affinage.

L'AFFINAGE consiste à séparer l'argent du plomb. Il y a deux manieres; l'une appellée à l'*Allemande*, l'autre à l'*Angloise*. Elles se ressemblent beaucoup. Il n'y a que les fourneaux qui different. La premiere va plus vîte. Par l'autre, on retire plus d'argent. Par la façon Allemande, on place tout le plomb qu'on veut affiner, dans le fourneau. Par la maniere Angloise, on l'introduit successivement. Les Allemands battent la coupelle dans le fourneau; les Anglois ont des coupelles portatives, qu'ils placent sur deux barres de fer. Dans l'un & l'autre procédé, il faut 1°. avoir d'excellents matériaux pour former les coupelles; 2°. les préparer avec art; 3°. les employer avec adresse; 4°. De plus, commencer l'opération avec un soin minucieux; 5°. la conduire avec une attention scrupuleuse, & la finir avec le même courage.

1°. La cendre d'os est ce qu'il y a de mieux. Os de cheval, de bœuf, de mouton. Supprimez ceux de cochon. Les coquilles d'huître de pétoncle, les os de seche sont moins propres : mêlés cependant avec la cendre d'os, ils

ſont d'un bon uſage. La cendre de ſarment & de hêtre, eſt auſſi néceſſaire. Il faut brûler les os ſans bois. En y mettant le feu, ils ſe conſommeront d'eux-mêmes. Faites un ſol battu avec de la terre graſſe; choiſiſſez un lieu écarté; car l'odeur qui ſe répand à un demi-quart de lieue, eſt inſupportable. Prenez une nuit ſereine, qui ne laiſſe pas craindre de pluies pour le lendemain. Quand les os ſont bien calcinés, on les pile, & on les paſſe par un tamis. La même opération ſe fait pour les coquillages. Quant aux cendres de bois, il faut qu'elles ne proviennent pas des cheminées; elles ſont alors trop mêlées de terre & de chaux. Celles qui ſont formées dans la chauffe de fourneau d'affinage, ſont bonnes. On peut cuire auſſi du ſpath.

2°. La préparation des os conſiſte à les tamiſer dans une chambre bien planchéiée & bien lambriſſée; que l'ouvrier n'y entre jamais que pieds nuds. Les cendres de bois doivent être leſſivées, pour leur ôter le ſel: la façon la plus courte eſt de les mettre dans une cuve; la charbonnaille ſurnage. On pratique une ouverture au milieu de la cuve; on l'ouvre quand les cendres ſont précipitées, & l'eau qui ſort entraîne avec elle les charbons & autres corps légers. Cette lotion ſe

répete ſept fois. Vous avez enſuite une pâte fort douce, dont on forme des pommes, & qu'on laiſſe ſécher. On les tamiſe, & elles ſont propres à être employées.

3°. On prend deux parties de cendres d'os, & une de cendres de bois ; on les *mouille*, juſqu'à ce que, preſſées médiocrement avec la main, elles forment un corps. Il faut qu'également humides, on ne puiſſe plus diſtinguer la couleur griſe que conſerve la cendre de bois ; & la blanche qui demeure aux cendres d'os. La cendre bien humectée, on bat la coupelle. Le fond ſe fait avec des cendres qui ont déja ſervi. Les inſtruments de fer dont on fait uſage, ſont des petites maſſues qui ont vingt lignes d'épaiſſeur par le bas. On les fait chauffer avant de s'en ſervir, uniquement pour que la cendre ne s'y attache pas. L'art de battre une coupelle, ne peut guere s'enſeigner : c'eſt une affaire d'adreſſe, de pratique. On forme un ouvrier attentif, vigoureux, intelligent. L'objet eſt ſi important, que, ſi elle eſt mal battue, toute l'opération eſt manquée ; la cendre ſe leve, il faut interrompre & toujours avec perte. D'ailleurs, une coupelle coûte aſſez cher, & il n'eſt pas aiſé d'avoir toujours des os. Les Allemands en employent moins que les Anglois.

4°. Si on eſt parvenu à avoir une bonne coupelle, on la chauffe. Cette opération dure quatorze heures au moins. Il faut commencer par un petit feu preſque inſenſible, & le graduer juſqu'à ce qu'elle ſoit rouge. Un ou deux petits fagots de trop, peuvent la faire fendre; ce qui, en terme de l'Art, s'appelle l'*étonner*. Lorſqu'elle eſt prête, on introduit quelques barres de plomb qui ſe fond doucement, & l'on continue juſqu'à ce qu'elle ſoit pleine. On donne le vent, le feu; l'opération commence, c'eſt-à-dire que le plomb changé en verre, coule; c'eſt la litarge.

5°. L'Art de l'Affineur conſiſte à entretenir une égale proportion entre la quantité de litarge qui ſort, & le plomb qui la remplace. Le canal par où paſſe cette litarge, s'uſe, ſe ronge; l'Affineur doit y veiller, le couvrir perpétuellement d'un peu de cendres qui ſert d'aliment au ruiſſeau de feu qui coule ſans ceſſe. On appelle le plomb fondu, *le bain*: s'il y a trop de feu, il bouillonne; s'il y en a trop peu, il ſe fige, la litarge ne coule pas. Le feu ſe renouvelle de cinq minutes en cinq minutes. Le moment qui précede celui où on met le bois, la flamme eſt baſſe; celui qui ſuit le moment où le bois s'enflamme, produit une petite révolution. Si l'Affineur n'y fait pas

une continuelle attention, il arriveroit un malheur. Et comme l'opération dure quarante heures, il eſt facile de manquer d'attention.

6°. Sur-tout à la fin, ou le beſoin de ſommeil, la chaleur extrême, la fatigue épuiſe l'ouvrier. Qu'il prenne garde à laiſſer conſommer par le feu toute la litarge, afin que la plaque d'argent demeure au titre le plus fin.

On s'appercevra ſans peine que tous ces préceptes ont trait à la méthode Angloiſe. Sans blamer l'autre, voici pourquoi je préfere la premiere; c'eſt qu'à une demi-once près, vous ſavez ſur trente marcs ce que le plomb affiné contient & doit vous rendre. Et quoique l'on diſe, la méthode Allemande favoriſe plus l'infidélité. Je n'en exclue aucune; mais ſoit goût, ſoit raiſon, je préfere l'une.

Nous avons employé avec un égal ſuccès le bois ſec & la houille. Toutes les qualités ne conviennent pas. Il faut celle qui a la couleur *gorge de pigeon*, & qui donne beaucoup de flamme. Mais il faut commencer à chauffer avec le bois.

Nous recommandons que la voûte ſoit plate, & point enduite. Il arrive tôt ou tard que l'enduit tombe dans la coupelle; que le

pont (*a*) ſoit très-uni & un peu étroit; que les *pigeonneaux* (*b*) ſoient très-près l'un de l'autre; que le *papillon* (*c*) qui eſt devant la tuyere, ſoit attaché à une charniere, & vacille au gré du vent; que la *cheminée* (*d*) qui reçoit la fumée du plomb, ſoit aſſez large, & le double de plus qu'elles ne le ſont ordinairement; que l'endroit où l'on affine, ſoit propre & uniquement deſtiné à cet uſage; que les inſtruments ſoient bien faits & bien entretenus.

Que le bois ſoit ſec; autrement le bain ſe refroidira, & bientôt il faudra ceſſer l'opération : qu'on ait fondu le plomb ſur du bois avant de le coupeller. En ſortant du fourneau à manche, il conſerve toujours un peu de mattes (ſur-tout s'il a été fondu avec des matieres cuivreuſes). Les mattes forment au-

(*a*) On appelle le pont, la ſéparation du fourneau & de la chauffe. Je conſeille de le faire d'une ſeule pierre réſiſtante au feu.

(*b*) Ce ſont deux trous quarrés, pratiqués vis-à-vis la chauffe, qui communiquent dans la cheminée pour attirer la flamme.

(*c*) On appelle ainſi une petite plaque de fer placée devant la tuyere.

(*d*) Cela eſt d'autant plus néceſſaire, que cette fumée eſt très-mal-faine.

tour de la coupelle, une croûte, qui nuit à l'écoulement de la litarge.

Nous ne parlons pas de la maniere de séparer l'argent ou l'or, du cuivre. Elle est fort simple, & très-bien décrite dans *Schlutter*.

Malgré les regles, soit pour la calcination, soit pour la fonte, soit pour l'affinage, il faut s'attendre à des obstacles, & à des inconvénients non prévus. Nous ne pouvons ici prescrire les moyens d'y parer; mais si celui qui dirigera les travaux, a toutes les connoissances préliminaires que nous avons indiquées dans la premiere Partie de ces Essais, il obviera à toutes les difficultés. Nous osons donner un autre conseil, mais que peu de personnes auront vraisemblablement le courage de suivre; c'est d'apprendre à exécuter soi-même toutes les différentes opérations de la Métallurgie. On n'est plus alors à la merci des ouvriers, qui exagerent les obstacles; on peut s'écarter de la routine, le plus grand ennemi du progrès des arts. Nous pouvons assurer par expérience, que cela n'est pas aussi pénible qu'on le croiroit.

En terminant ces Essais, nous assurons à celui qui les suivra de point en point, qu'il peut entreprendre quelque exploitation que ce soit. Il ne sera pas un savant, mais il sera un bon

Mineur, un bon Fondeur; il ne fera pas des Livres, mais d'utiles opérations de commerce, ſur-tout ſi, après avoir choiſi une mine, il s'y voue tout entier, il en étudie la qualité, & s'attache à bien connoître les reſſources totales que peut lui procurer ſa poſition.



Additions, Éclaircissements, et Observations.

N°. (1) *Page 4.* *Malgré les privileges accordés par Henri IV.* Depuis le XIIIe. siecle jusqu'à nos jours, on a donné des Réglements sur les mines. Charles VI est le premier; Charles VII confirma en 1437 les Lettres-Patentes données par François Ier. sur le même sujet. Louis XI fut plus loin. Il établit en 1471, un Sur-Intendant des Mines. Charles VIII maintint le nouvel établissement. Louis XII renouvella par ses Lettres de 1515, les Réglements & privileges. Henri II les augmenta. François II, qui ne fit que s'asseoir un moment sur le trône, confirma ce qu'avoient ordonné ses Prédécesseurs. Charles IX, en 1561, témoigna le desir qu'il avoit de voir les richesses de son Royaume mises en valeur. Henri III mêla ces soins aux troubles qui agiterent son malheureux regne. Henri IV rétablit la Charge de Sur-Intendant des Mines, dont *Ruzé*, Secretaire d'Etat, fut pourvu en 1603. Il ordonna des recherches dans les Pyrénées, qui furent faites par un Directeur de

la Monnoie de Bordeaux, nommé le Sr. *de Malus*, homme crédule, bavard, & ignorant. Une femme les continua ſous Louis XIII. C'eſt cette Baronne de *Beau-Soleil*, dont on retrouve le nom dans d'anciens Manuſcrits. Elle étoit femme de Jean du *Châtelet*, iſſu de l'illuſtre famille de ce nom. Un aſſez mauvais Ouvrage, intitulé *Reſtitution de Pluton*, eſt tout ce qui nous reſte de ſes Voyages, de ſes Etudes, & de ſes Eſſais. Le grand *Colbert* ne négligeoit pas cette partie, dont tout homme d'Etat ſentira l'utilité. Ses ſucceſſeurs laiſſerent ſes vues ſans exécution. Le Régent parut deſirer qu'on y fît quelque attention. Cent ans de malheurs dans l'exploitation des mines, euſſent fait moins de mal à la France qu'un jour du ſyſtême. Louis XV a plus fait que ſes Prédéceſſeurs. En 1730, le Contrôleur-Général *Orry* fit traduire en François, ce que les Allemands, que nous avons prévenus dans beaucoup d'autres genres, avoient de plus curieux, & de plus utile dans cette partie. Mr. *Machaut* fit voyager des ſujets capables de ſe former; ſes ſucceſſeurs ont continué. Nous avons recueilli pour fruit de ces voyages, des Mémoires de Mrs. *Jars* & *Duhamel*, dont nous avons eu occaſion de parler ailleurs. Il n'eſt pas réſulté de ces ſoins

tout le bien que l'on pouvoit en attendre: mais il eſt arrivé que l'on ne travaille le fer nulle part mieux qu'en France; que les mines de Bretagne, d'Alſace, du Lyonnois, de Baſſe-Navarre, ont eu, & ont les plus grands ſuccès.

(2) *Page* 16. *Le cuivre des mines de Dypenweyler.* Les mines de Dypenweyler ſont ſituées à une lieue & demie de Saar-Louis. Elles furent ouvertes par un Charbonnier. Elles fournirent une ſi grande quantité de cuivre, & ce cuivre étoit ſi riche en or, que cet heureux Mineur laiſſa à quatre enfants, une fortune qui les mit à même de changer leur état. Comme il y a beaucoup de fabuleux dans ce qu'on raconte de cet or travaillé à plus de vingt-cinq lieues des mines, nous ſupprimerons les exagérations de la tradition infidelle. Il y a peu d'homme qui puiſſent dire exactement la vérité, dès qu'il s'agit de l'or.

Il y a ſix ans que nous viſitâmes ces travaux; nous prîmes ſur les halles des morceaux de minérais, qui, à l'eſſai, nous donnerent juſqu'à ſoixante-deux pour cent, d'un cuivre ſupérieur à tous les cuivres d'Allemagne, & égal à ceux de Suede. Ces mines étoient noyées; & un homme de l'Art qui les avoit ſcrupuleuſement examinées, décida que les

eaux ne pouvoient être épuisées que par le secours d'une machine à feu. On nous a assuré que l'on en construisoit une depuis. Si elle répond aux espérances des Entrepreneurs, il n'y a pas de doute que cette exploitation ne devienne une des plus considérables qu'il y ait en Europe. Il faut s'attendre que les dépenses seront considérables. Quelles sont les exploitations qui n'ont pas exigé ce premier sacrifice? Et pour parler plus juste, quelles sont les manufactures, les entreprises, les opérations qui permettent de recueillir avant d'avoir semé? Heureux ceux qui ne sement pas pour autrui!

(3) *Page* 17. *Il y en a dans le Valois, & à Visberg en Suisse.* Mr. Monnet dit en parlant de l'or: „On en a en masse configurée, mais „rarement en rencontre-t-on d'un peu considérablement grosses; & c'est avec raison „que Mr. *Levis* fait remarquer, qu'on ne trouve que fort rarement, pour ne pas dire jamais, des masses d'or dont le poids excede „une once". L'Auteur auroit dû, ce me semble, ne pas généraliser cette proposition; car il n'ignore pas qu'en Amérique, au Japon, dans la Chine, & en Afrique, on trouve des masses d'or, dont le poids excede une once. Ce qu'il y a de plus surprenant, c'est qu'il dit

quelques

quelques lignes plus bas, que l'or se présente „ en espece de lozange quadrangulaire, octo- „ gone, & pyramidale, gros comme des dez „ à jouer ". Un morceau d'or gros comme un dez à jouer, peseroit plus d'une once.

Il dit ailleurs : „ Qu'il se trouve aussi de „ l'or dans les terreaux, & dispersé dans les „ terres de transport; de sorte qu'on n'est „ pas toujours bien fondé à regarder l'or des „ sables de rivieres comme venant directe- „ ment des montagnes ". Il paroîtroit plus naturel de déduire, que ces terreaux ont autrefois été le lit des rivieres, ou couverts par les inondations.

Presque toutes les rivieres auriferes sont des torrents qui se changent de lits cinq ou six fois dans un siecle. Il est très-vrai, comme l'a dit Mr. *Pailhes*, que l'or ne se trouve pas seulement dans le sable des rivieres; mais il est très-sûr aussi qu'elles ont elles-mêmes formé ces terreins dont il parle.

On lit, page 28 : „ On ne nous dit point „ si la platine se trouve en filons ou non ". *Don Antonio Ulloa*, dans son *Voyage du Pérou*, imprimé à Madrid en 1748, dit que la platine se donne par blocs, ou par rognons. Mr. *Charles Vood* dit, que les mines de platine les plus abondantes, sont à *Santa-Fé*, ou à

Pompayen. Quoiqu'il ne dise pas expressément si c'est mines à rognons ou à filons, on peut, d'après son récit, conjecturer que c'est mines à rognons. Mr. *Beaumé* croit aussi qu'elle se trouve avec l'or. Alors elle n'est pas en filons.

(4) *Page* 20. *Il est plus naturel de croire* : Selon Mr. *Vallerius*, les charbons fossiles donnent, 1°. un flegme; 2°. un esprit sulphureux très-acide; 3°. une huile ténuë, qui ressemble à du naphte; 4°. une huile plus grossiere, qui ressemble à de l'huile de pétrole; 5°. un sel acide, semblable à celui du succin; 6°. une terre noire, pure, qui reste dans la retorte.

Selon Mr. *Rouelle*, les charbons de terre donnent, 1°. une eau insipide; 2°. un esprit alkali volatil; 3°. une huile plus ou moins fluide, qui devient plus ou moins épaisse; 4°. un charbon assez spongieux.

Il y a autant de différence entre ces deux résultats, qu'il y en a entre les acides & les alkalis.

Une des fortes raisons qu'on allegue pour prouver que le charbon de terre a été formé par des végétaux, est celle-ci : on ne tire point d'huile du regne minéral; on en tire du charbon. Dans quelle classe le placer? Est-ce dans le regne animal ? Cela ne peut se soutenir. C'est donc dans le regne végétal. Le fondement de cette preuve est l'extraction de l'huile

du charbon fossile. Mais il y a dans le Hainaut un sable dont on tire aussi de l'huile; placera-t-on le sable dans le regne végétal?

Selon Mr. *Macquer*, l'air & l'eau paroissent totalement exclus de la composition des métaux.

Selon Mr....... quand on met un morceau de fer dans du Mercure, il se rouille : donc l'eau n'en paroît pas absolument exclusé.

(5) *Page 23. Le Traité de Schlutter, traduit par Mr. Koenig.* J'ai dit que Mr. *Hellot* n'étoit pas un grand Minéralogiste ; & voici ce qui fonde cette opinion.

1°. Une fonderie qui seroit conduite sur le modele proposé par *Schlutter*, seroit fort coûteuse, & insuffisante. Elle suppose une position qui n'existe que dans l'imagination. Il veut que les fourneaux soient plus élevés que les roues, & que le chenal de l'eau motrice des roues, soit tel, que les roues n'en soient pas inondées, mais qu'elles passent librement dessous. Cela est physiquement impossible... Il n'est point vrai qu'un étang puisse suppléer à une riviere;.... que les fonderies soient sujettes à de fréquents incendies. Enfin, des quatorze articles qui commencent le second Volume, il n'en est pas un seul qui n'eût besoin d'être corrigé ou interprété.

2°. Dans les descriptions des Fourneaux, il donne trop de regles générales. Il faut que les égoûts ne soient pas trop profondément percés, ... On fait le trou, qui est vis-à-vis la chauffe, avec des briques... Près de ce dernier trou, est une autre ouverture, qui sert à mettre le bois dans la chauffe. Ce n'est pas avec ces préceptes qu'on construira un fourneau. Il faut marquer la largeur, la hauteur, toutes les dimensions, & entrer dans les plus petits détails. Malgré tous ces renseignements, l'Artiste novice sera encore bien embarrassé.

3°. Au Chapitre XXe. du Grillage des Mines, il dit : „ Le métal n'étant plus retenu par des „ parties hétérogenes qui le minéralisoient, „ il ne se trouve plus mêlé avec les scories ". Par le grillage, le minérais ne perd que le soufre & l'arsénic ; il se trouve toujours mêlé avec la terre vitrescible, que l'Auteur désigne très-improprement, sous le nom de scories. Les scories sont le résidu des fontes, & non du grillage... „ La méthode de griller sur „ un feu de flammes, est, sans contredit, la „ meilleure de toutes... La flamme traverse „ les matieres, & les fait rougir dans toute „ leur hauteur ". Il faut appliquer ce principe aux mines de cuivre ; mais bien expliquer qu'il nuiroit beaucoup au grillage des mines de

plomb. La flamme torréfieroit la partie inférieure, ainsi que nous l'avons démontré... L'Auteur parle dans une note, de l'usage de la houille. Il confond le grillage & la fonte; il est évident qu'il a été mal instruit ; ainsi nous ne releverons pas cette méprise... Il veut toujours *une belle flamme*, du bois *de sapin* pour avoir de *la flamme*, du *bois sec* pour *une belle flamme*; & c'est cette flamme qu'il faut éviter. Un feu doux, suivi, & qui fasse évaporer des corps qui céderont à une chaleur moyenne, est celui qu'il faut préférer.

Je ne releverai pas le défaut d'ordre qu'il y a dans tout l'Ouvrage. A propos du grillage de la mine de *Ramelsberg*, on vous parle de son produit, de la maniere dont on l'essaye. En détaillant la calcination des mines de *Freyberg*, on raconte aussi les occupations du maître Peseur, & de ses deux aides. Tout homme qui veut instruire, doit suivre la marche la plus uniforme, & craindre sur-tout la confusion des objets.

4°. „ La fonte est, à proprement parler, une „ séparation qui se fait par le secours du feu, „ & dans le fourneau, de la pierre ou gangue „ de la mine, d'avec le métal qu'elle récele ". Non. La séparation de la pierre ou de la gangue, se fait par le boccard, ou le lavage. La

fonte ſépare la partie métallique de la partie de terre vitreſcible, & de ce qui reſte encore de ſoufre ou d'arſénic après la calcination. Or la terre vitreſcible, & le ſoufre ou l'arſénic minéraliſateurs, ne ſont point la gangue. „ Lorſqu'on trouve dans une miniere du mi„ néral pauvre en argent, & ſans plomb, on „ lui ajoute des pyrites ſulphureuſes pour les „ convertir en matte crue"; & l'on fait très-mal. Il faut ajouter de la mine de plomb bien calcinée, & mieux encore de la litarge, le meilleur des fondants. La preuve que cette méthode ne vaut rien, eſt, que de cette mine d'argent & de cette pyrite, il réſulte une matte crue, qu'il faut calciner ſouvent, pour la fondre enſuite avec du plomb. Ne vaut-il pas mieux ſimplifier l'opération, épargner du bois & la main-d'œuvre? En parlant de la fonte par les fourneaux de réverbere, qu'il nomme Fourneaux à vent, il dit : „ La matiere de„ meure dans le fourneau depuis vingt juſ„ qu'à trente heures ſans ſe fondre ; ce qui lui „ donne le temps de ſe griller. Lorſque cette „ quantité eſt fondue, on la fait couler par „ une ouverture qui eſt à l'un des côtés du „ fourneau".

Il dit qu'elle *demeure ſans ſe fondre*, & puis *lorſqu'elle eſt fondue*, ſans expliquer quand l'o-

pération s'eſt faite. Paſſons là-deſſus: mais obſervons qu'il faut bien ſe donner de garde de laiſſer la matiere trente heures dans un fourneau; elle ſeroit brûlée, & entiérement perdue. Dans dix heures, l'opération doit être faite, ainſi que nous l'avons expliqué.

5°. L'expérience prouve que les cendres de bois ne ſuffiſent pas pour faire de bonnes coupelles. Il faut des cendres d'os, des écailles de poiſſon & du ſpath, qui n'eſt ni cher, ni rare, ni long à calciner, comme le dit *Schlutter*.
„ L'affinage qui ſe fait à *Freyberg* ſous un
„ chapeau de fer, eſt très-commode, quand
„ on a des œuvres pures, parce qu'on peut
„ affiner tous les jours ſur le même foyer,
„ ſans que les ouvriers ſoient expoſés à une
„ trop forte chaleur; car auſſi-tôt que l'affi-
„ nage eſt fini, on leve le chapeau, & l'on
„ rafraîchit le teſt pour pouvoir le rompre,
„ & le refaire avec de nouvelles cendres.
„ Outre cela, il ne faut dans une fonderie
„ qu'un ſeul fourneau pour cinq ou ſix affi-
„ nages par ſemaine".

Voilà une aſſertion bien poſitive. Un Minéralogiſte s'en rapporte à *Schlutter;* il conſtruit ſon fourneau, & il trouve qu'il n'y a pas un mot de vrai. Il éprouve qu'il faut au moins quinze heures pour refroidir les parois

du fourneau. Or un affinage, ſelon *Schlutter*, „ dure ordinairement quinze ou ſeize heures". On ne peut donc pas en faire *ſix par ſemaine; un ſeul fourneau ne ſuffit* donc pas. Comment faudroit-il moins de quinze heures pour refroidir le fourneau? Depuis le teſt jusqu'au rebord qui porte le chapeau, il y a une épaiſſeur d'un pied bâtie en brique, qui eſt rouge, & qui ne perd ſa chaleur que lentement.

En parlant de l'affinage d'Ecoſſe, il dit „ que „ le teſt n'a que deux pieds de long, ſur un „ pied & demi de large, & qu'on met deſſus „ juſqu'à ſeize quintaux ". Il auroit pu ajouter, juſqu'à ſoixante.

(6) *Page 24. Sont plus ſavants & moins néceſſaires*. Quand nous diſons que les Eléments de Docimaſtique ſont moins néceſſaires à un Métallurgiſte, quoique plus ſavants que ceux de *Schlutter*, nous ne voulons pas donner à entendre que les défauts de cet Ouvrage ſont auſſi nombreux que les avantages qu'on en peut retirer, comme l'a avancé un Journaliſte. Nous nous ſervirons, pour expliquer notre penſée, des expreſſions mêmes de l'Auteur. Il dit dans ſa Préface : „ Le principal motif qui „ m'ait engagé à ce travail, n'a eu pour objet „ que de rendre quelque ſervice aux perſonnes „ qui cultivent la Chymie, & qui s'adonnent

„ particuliérement à la partie de cette Science
„ qui traite des Minéraux ". Après avoir défini les métaux, les demi-métaux, les fels, le foufre, & les terres, il propofe à fes Eleves de faire foixante expériences fur les menftrues de la Docimaftique ; il continue deux très-longues fections fur les fels, comme menftrues de la Docimaftique, & termine fon premier Volume par la defcription des uftenfiles de Docimafie, qu'il falloit peut-être faire connoître avant d'en propofer l'ufage.

Le fecond Volume contient une notice des minéraux compofés, & de leurs mines. Cette multitude de demi-définitions fatigue tellement l'efprit, qu'après une heure de lecture, on fait ferment de renoncer à un Art dont les principes font fi obfcurs.

Le troifieme & le quatrieme Volume contiennent des procédés Chymiques, faits pour diftraire à Paris un Amateur aifé, qui fe fait un amufement d'un laboratoire, mais dont l'exécution fuppofe une grande familiarité avec les agents qu'on exploye. Penfe-t-on qu'un homme qu'on veut initier à la Métallurgie, doive commencer par les Elémens Docimaftiques de *M. Crammer* ? Il a pris avec le Public une efpece d'engagement, en lui promettant fa Minéralogie, s'il faifoit un accueil favorable

aux essais. Le Public a rempli la condition. Il attend l'exécution de la promesse; & en cas que le Traducteur des Elémens se charge de faire passer dans notre langue la Minéralogie, on desireroit qu'il voulût joindre à sa précision, encore plus de clarté. Les matieres sont si abstraites par elles-mêmes, qu'elles ne peuvent être présentées trop simplement.

(7) *Page 25. Comme le charbon de terre ne contient point de soufre.* La fumée, dit-on, est mal-saine; & le soufre que ce fossile renferme, est désagréable & dangereux. Voici les expériences que l'Auteur oppose à ces préjugés. „ On sait que la vapeur du soufre brû„ lant est capable de suffoquer les petits oi„ seaux, lors même qu'ils y sont exposés dans „ l'air le plus libre, en plate campagne, & „ qu'on fait une espece de chasse, en faisant „ brûler du souffre sous des arbres touffus „ qui servent de retraite aux petits oiseaux „ pendant l'hyver. On a exposé un chardon„ neret dans sa cage, pendant une heure en„ tiere, à une fumée très-épaisse & très-abon„ dante de houille; en sorte qu'il en étoit en„ veloppé souvent au point de ne pouvoir être „ apperçu. Il n'a pas témoigné, pendant tous „ ce temps, la moindre inquiétude; il a bu, „ il a mangé, & même fait de temps-en-temps

„ un petit ramage. Après avoir écrit ceci, „ j'ai trouvé à la Verrerie Royale de Car- „ maux en Albigeois, une expérience en grand, „ qui prouve bien que les fumées de houille „ brûlante, ne font ni funeftes, ni même in- „ commodes aux animaux. La voici : les pi- „ geons & les moineaux font leurs nids dans „ le toît de la halle, où eft renfermé un four- „ neau de verrerie chauffé avec de la houille ; „ & de plus, les moineaux s'y retirent pen- „ dant l'hyver, & habitent le toît par préfé- „ rence à tous ceux des bâtiments voifins, „ fans doute à caufe de la chaleur qu'ils y „ rencontrent : & néanmoins ils y font tel- „ lement expofés aux fumées de la houille, „ qu'ils en deviennent noirs, non-feulement „ par la plume, mais encore par la peau qu'elle „ recouvre. (Ces moineaux enfumés font con- „ nus dans la contrée fous le nom de Moineaux „ verriers)".

Mais nous croyons devoir rapporter dès à préfent, une obfervation qui pourra étonner les partifans des feux de bois : c'eft que ces feux exhalent, dans différentes circonftances, une vraie vapeur fufphureufe, très-reconnoiffable & très-incommode. Je l'ai reconnue plus d'une fois autour de fours à chaux, & de fours de tuilerie chauffés avec du jonc, des

brouſſailles, feuillées, du marc d'olive, &c. & je n'ai jamais rien obſervé de pareil autour des mêmes fours, & des fours de verreries, chauffés les uns & les autres avec de la houille. Ce n'eſt pas ici le lieu de rechercher les cauſes de ce phénomene vraiment ſingulier; mais le fait eſt ſûr: il eſt connu des ouvriers, à qui même il fournit un ſigne pour prévoir certains événements de leur opération.

(8) *Page 27. Il eſt ſupérieur aux deux autres, &c.* Quoique je n'annonce que trois Traités d'*Orſchall*, je n'ignore pas qu'il y en a un quatrieme qui a pour titre : *Traité des Merveilles.* Ce ſont trois procédés, par le moyen deſquels l'Auteur aſſure que l'on peut obtenir une quantité d'or très-conſidérable.

Il eſt peu de Métallurgiſtes, & même de Chymiſtes, qui n'ayent donné quelques ſoins à cette chimérique tentative. Pluſieurs n'ont pas eu le courage de l'avouer. Mr. *Stahl* ne diſpute à Mr. *Orſchall*, que l'exactitude de ſes calculs, mais non l'exiſtence de ſes produits.

Nous n'entrerons dans aucun détail ſur ces produits. Nous dirons ſeulement que les procédés d'*Orſchall* ne ſont pas fort coûteux. Selon lui, 2224 florins employés en mercure, en plomb, & cuivre, donnent la valeur de 4331 florins en argent & en or.

On lit avec peine dans les Ouvrages d'un homme qu'on eſtime, les aſſertions les plus poſitives de faits, qui, s'ils avoient exiſté, auroient changé le commerce du monde entier. Ce Mr. *Orſchall*, qui avoit trois procédés au-lieu d'un pour faire de l'or, n'en regrette pas moins amèrement la perte d'une place lucrative qu'il rempliſſoit avec diſtinction dans les fonderie de Monſeigneur le Landgrave de Heſſe.

On lit dans pluſieurs Auteurs, que Chriſtian Ier., Electeur de Saxe, convertiſſoit le mercure & le cuivre en or véritable. Le Prince *Auguſte de Saxe*, vers l'an 1590, convertit, avec une partie d'une certaine teinture, ſeize cents quatre fois autant de mercure en or qui ſouffrit examen. Voilà ce que *Kunckel* affirme, en répétant, d'après *Paracelſe*, que l'or n'eſt qu'un mercure coagulé.

Je révoquois en doute ces aſſertions devant un Chymiſte de Paris aſſez connu ; il me ſoutint avoir fait & vu faire des choſes plus extraordinaires. Quelque incrédule que l'on ſoit, que répondre aux faits ? Rien. Mais ne pas eſſayer de les répéter.

(9) *Page* 30. *Il y a tant d'erreurs dans la plupart, qu'il faut lire avec précaution.* Quoique

nous ayons annoncé que nous ne nous permettrions aucune critique sur les Auteurs qui n'ont parlé de la Métallurgie que par occasion, nous ne pouvons nous dispenser d'avertir des fautes inconcevables, renfermées dans la Notice qui se trouve dans le Journal Economique de Novembre 1772, sur l'Extrait du Recueil des Planches sur l'Histoire Naturelle, sixieme Volume *in-fol.*, chez *Briasson* & *Le Breton*. Pour donner une idée de la justesse de ces Notices, je choisis un seul article; c'est le plus court, & le plus à la portée du commun des Lecteurs.

Il s'agit du travail du plomb.

„ *On cherche le minérais du plomb, comme tous* „ *les autres, derriere les rochers* ". Ce n'est point derriere, c'est dedans. „ *Il faut aller jusqu'à* „ *50 ou 60 toises, pour trouver du beau* ". Il n'y a point de regles fixes : quelquefois on trouve le minérais à trois, six, huit toises; & s'il falloit en creuser soixante avant d'être dédommagé de ses dépenses, les mines seroient encore plus délaissées. Quant à *trouver du beau*, l'Auteur veut dire vraisemblablement, que plus on s'enfonce dans la profondeur, & plus le minérais s'enrichit; car quand *à la beauté*, le plomb est aussi *beau* à une toise, qu'à six cents pieds de profondeur. „ *La mine étant hors*

„ *de terre, on la brise, on la lave, on la passe* „ *au tamis*". Quand elle est brisée par les pilons, on la lave sur des tables inclinées; mais il n'est pas question de tamis. „ *Il s'a-* „ *git ensuite de la griller dans un four à l'air*". Si elle est dans un four, (ou pour mieux dire fourneau) elle n'est pas à l'air; si elle est grillée à l'air, elle n'est pas dans un fourneau. „ *On* „ *la laisse brûler pendant quatre jours*", & quelquefois pendant trois mois; cela dépend de la quantité qui compose votre grillage. „ *Et* „ *on l'écrase sous des pilons*". Cette expression est impropre; il falloit dire qu'on la concassoit, pour la jetter dans le fourneau. „ *Ordi-* „ *nairement on ne boccarde la mine qu'avant la* „ *calcination*"; & toujours il y a des mines qu'on grille un peu avant de les boccarder; mais ce n'est pas ce qui s'appelle en Métallurgie, calcination : calciner la mine, c'est en faire évaporer le soufre, l'arsénic, ou l'antimoine; mais la griller avant de la mettre au boccard, c'est pour attendrir le rocher, afin que les parties du minérais s'en détachent plus aisément. „ *Le plomb étant fondu, on le fait cou-* „ *ler dans des moules de fer*". Il falloit donc dire comment s'opéroit cette fonte. „ *Le four-* „ *neau où se fait la fusion, doit être bâti d'une* „ *pierre rougeâtre ressemblante au marbre, qui se*

„ *trouve à Bar près de Huy*". Et ceux qui fondront des mines dans les Pyrénées, ou en Bretagne, feront-ils venir des pierres de Huy? Les fourneaux doivent être bâtis de pierres qui réſiſtent au feu. Qu'elles ſoient rougeâtres, griſes, blanches, brunes, cela eſt égal. Au défaut de pierres, on fait quelquefois de la brique avec la terre dont on fait les creuſets. „ *Le mortier dont on ſe ſert pour ſa conſtruc-* „ *tion, eſt fait de charbon pulvériſé, avec une qua-* „ *trieme partie d'argille*". Du charbon pulvériſé, pour unir des pierres, & réſiſter au feu, eſt bien trouvé! L'Auteur a confondu la matiere dont on fait la braſque, avec le mortier. La braſque fait le ſol du fourneau, & ne ſert pas à ſa conſtruction. On y employe de la terre graſſe, à laquelle on mêle du ſable, du crotin, & de la craſſe de fer pilée & bien pulvériſée.

Les autres travaux du cuivre, du mercure, du biſmuht, &c. ſont décrits avec autant d'exactitude. Il dit auſſi en parlant du boccard: „ *Qu'un courant d'eau ſans ceſſe renouvellé, dé-* „ *trempe les parties ſolubles*". L'eau les voiture dans différentes caiſſes, mais ne les détrempe point. On lit plus bas que, „ *Le mi-* „ *nérais dans le grillage à l'air libre, forme, avec* „ *le bois qui le chauffe, une maſſe quadrangu-*

„ *laire*

„ *laire tronquée, &c.* A droite eſt une *roue à* „ *aubes, qui fait agir les ſoufflets*". Il n'y a point de ſoufflets appliqués au grillage. Il faut au contraire un feu doux, qui faſſe évaporer les ſels minéraliſateurs. Nous ne concevons pas même ce qui a pu occaſionner une ſemblable bévue.

Nous bornons ici nos remarques, & exhortons l'Auteur de ce Journal, d'ailleurs très-eſtimable, à mieux choiſir ſes coopérateurs.

(10) *Page* 31. *Comme le veut Mr. Lomonoſow.* Pierre Lomonoſow, né en 1713, mort en 1765, fut un Poëte célebre, un Orateur diſert, un Hiſtorien élegant, & un Savant profond. Voilà comme Mr. Le Comte de Schouvalow nous l'a dépeint. „ Il fut le Pere & „ le Coryphée de notre Poéſie lyrique & di- „ dactique. Ses Odes, ſes Epîtres, les deux „ premiers Chants du Poëme de Pierre-le- „ Grand, (la mort le prévint dans la carriere „ de Virgile, comme dans celle de Tite-Live), „ font nos délices, & nous ſerviront éternel- „ lement de modele. Ajoutez à cela qu'il fut „ un excellent Orateur. Ses Diſcours prononcés „ dans les Séances publiques de l'Acadé- „ mie, ſes Panégyriques de Pierre-le-Grand „ & d'Eliſabeth, & ſon beau Traité de Rhé- „ thorique, l'atteſtent. Enfin, il fut un Savant

„ diſtingué. Eleve du célebre *Volf* dans la Phi-
„ loſophie, il s'adonna plus particuliérement
„ à la Phyſique & à la Chymie, & les culti-
„ va avec un ſuccès éclatant. Il fut de notre
„ Académie, de l'Académie Royale des Scien-
„ ces de Suede, & de l'inſtitut de Bologne...
„ Il fut patriote dans toute l'étendue du ter-
„ me. Il préſenta différents Mémoires ſur la
„ Navigation par la mer Glaciale, ſur les ob-
„ jets d'Inſtruction publique, de Population,
„ ſur l'Exploitation de nos Mines, & l'on y
„ voit toujours l'eſprit ſupérieur, & l'homme
„ inſtruit.... Son ame étoit élevée comme
„ ſon ſtyle; & il avoit dans le caractere toute
„ la ſimplicité des grands Hommes ".

(11) *Page* 37. *Les ſyſtêmes ſont encore incertains*, &c. „ Le ſein des eaux eſt le lieu le
„ plus commode pour la production des mi-
„ nes. La mer contient abondamment tous
„ les matériaux néceſſaires aux combinaiſons
„ métalliques. Il réſulte de cette opinion, que
„ les mines métalliques ſont poſtérieures à la
„ formation du globe, & que les métaux ſe
„ forment journellement & dans tous les en-
„ droits où il ſe rencontre des matériaux pro-
„ pres à la métalliſation. Mais c'eſt dans la
„ partie liquide du globe, que cette belle &
„ merveilleuſe opération ſe fait avec la plus

„ grande abondance. On peut préſumer que „ cette combinaiſon ſe fait d'une maniere éparſe, & rarement en grandes maſſes en même-temps ; mais la nature, par le moyen des „ eaux, raſſemble ces molécules diſperſées, „ pour en former des veines, des filons, des „ nids ; peut-être l'accumulation des mines „ ſe fait-elle en vertu de l'attraction qu'ont „ entre elles les matieres de même eſpece. „ Sous ce point de vue, la mer pourroit être „ conſidérée comme un vaiſſeau de Laboratoire, d'une grandeur immenſe, dans lequel „ l'eau tient en diſſolution des ſubſtances de „ toute eſpece, qui ſe dépoſent & ſe cryſtalliſent chacune à part ſuivant leur nature, „ ſans ſe confondre.

Baumé, Chymie exp. & raiſonnée, Vol. III. p. 319.

„ Lorſque les plus hautes montagnes furent „ inondées par les eaux du Déluge, les filons „ qu'elles contenoient furent dépouillés par „ la violence des eaux, de la terre calcaire „ qui les couvroit auparavant. Ils reçurent „ une autre couverture en ſa place, par les „ couches qui furent formées auprès de ces „ montagnes. Quand ces couches ou montagnes nouvellement formées, ſe furent dépoſées, la nature recommença à travailler ſui-

„ vant ſa coutume : les exhalaiſons minéra-
„ les & métalliques agirent dans les lits qui
„ venoient d'être formés ; comme l'argille, ſur-
„ tout, ſe trouve la plus propre à recevoir
„ les vapeurs minérales, les métaux qui fu-
„ rent apportés par les vapeurs & par les
„ eaux, prirent corps dans cette matrice ”.

Eſſai d'une Hiſtoire Naturelle des Couches de la Terre, par LEHMANN, *p.* 391.

„ La nature qui agit ſans ceſſe, combine
„ & réunit les parties les plus ſimples, qui
„ étoient auparavant ſi déliées, qu'on ne pou-
„ voit les découvrir même à l'aide du microſ-
„ cope ; & par-là elle forme d'abord de pe-
„ tites molécules, & enfin de grandes maſ-
„ ſes métalliques, qui, quand elles ſont pu-
„ res, portent le nom de métal, & qui, quand
„ elles ſont attachées à des corps étrangers,
„ qui ſont les matrices, s'appellent mines. Il
„ n'eſt donc pas néceſſaire d'attribuer cette
„ formation à d'autres cauſes éloignées ; car
„ la nature eſt par elle-même en état de for-
„ mer les métaux de leurs principes.

Traité de la Formation des Métaux, par LEHMANN, *pag.* 109.

„ Le vitriol eſt la matiere premiere ou le
„ fondement de la formation des métaux. . .
„ Agité par le feu ſouterrein, & attiré par le

„ ſeu céleſte, il exhale deux ſortes de vapeurs :
„ l'une que les Philoſophes nomment ſoufre ;
„ l'autre eſt une humidité viſqueuſe & mêlée
„ d'une terre ſubtile. C'eſt la matiere très-
„ prochaine du vif-argent. . . .

*Traité de Métallurgie d'*ALPHONSE BARBA, *Vol. I*[er]. *pag.* 69.

„ Les mines ne ſont que des terres métal-
„ liques poreuſes, ou des réceptacles ſecs, qui
„ attirent à eux le germe métallique, ſur le-
„ quel ils agiſſent, comme les éponges agiſ-
„ ſent ſur l'eau, parce qu'il eſt ſous la forme
„ d'une vapeur humide ; ou pour rendre cela
„ d'une façon encore plus ſenſible, les mi-
„ nes imitent dans leur action la terre qui ſe
„ ſaiſit du grain, qui, comme une eſpece
„ d'enveloppe, contient & renferme la ſe-
„ mence. Cette ſemence eſt elle-même un
„ corps viſqueux, que la chaleur fait croî-
„ tre & développer, pour produire une plante
„ ou quelque choſe de ſemblable. . . Lorſque
„ les matrices métalliques qui ſont d'un tiſſu
„ ſpongieux & peu ſerré, ont conçu le germe
„ des métaux, le feu ſouterrein les conduit
„ à perfection ou à terme, par la coction qu'il
„ leur donne ".

*Œuvres Métallurgiques d'*ORSCHALL, *p.* 4.

„ Non que je veuille faire entendre que la

„ formation de ces rochers, ſoit l'effet d'une „ inondation, je ſuis bien éloigné d'attribuer „ un pareil effet à une pareille cauſe, encore „ bien moins l'arrangement & la diſpoſition „ des montagnes & des mines. Il n'y a qu'une „ révolution générale, conduite par des loix „ que nous ne connoiſſons pas, dans laquelle „ non-ſeulement les roches ſont diſſoutes, „ mais encore les terres ou terreaux chan- „ gés, & du tout réſulte un nouveau ſyſtême „ ou nouvel ordre ".

Expoſition des Mines, par Mr. MONNET, pag. 248.

„ Tous les métaux ſont composés de trois „ terres : la terre vitreſcible, la terre graſſe, „ & la terre volatile ".

BECKER.

„ Je regarde comme vraiſemblable, que l'ê- „ tre mercuriel, ou l'être arſénical qui lui eſt „ uni, eſt l'œuf qui eſt fécondé par un être „ ſulphureux, comme par une vapeur ſémi- „ nale ".

Opuſcules Minéralogiques de HENCKEL.

Dieu a créé les métaux comme les autres corps qui exiſtent depuis le commencement du monde.

STAHL.

Selon M. *Macquer*, le principe inflammable

entre, & même en très-grande quantité, dans la composition des métaux; il agit sur les terres métalliques. „ Beaucoup de grands Chymistes,
„ tes, à la tête desquels sont *Becker* & *Stahl*,
„ paroissent convaincus qu'un autre principe
„ entre encore avec ces deux-là dans la com-
„ position de tout métal. Ils se fondent singu-
„ liérement sur les expériences de la mercu-
„ risation des métaux; ils croyent que le troi-
„ sieme principe abonde dans le mercure;
„ qu'il est de nature mercurielle; qu'il existe
„ aussi dans l'acide marin, auquel il donne son
„ caractere spécifique; qu'il ne s'agit que d'ex-
„ traire ce principe du mercure, de l'acide
„ marin, ou de quelques autres corps qui peu-
„ vent aussi le contenir en abondance, & de
„ le combiner avec des terres simples, pour
„ leur donner le caractere de terres métalli-
„ ques, pour les rendre propres à s'unir aux
„ principes inflammables, & par conséquent
„ capables de se métalliser complétement ".

Eléments de Chymie, Vol. II, p. 92.

Pour établir une théorie générale sur la formation des minéraux, il faut donc distinguer „ ceux qu'a produits le feu primitif de la
„ terre encore brûlante, ceux qu'a formés
„ l'eau du détriment des premiers, & ceux
„ qui, dans les volcans ou les incendies pos-

„ térieurs, ont ſubi l'effet d'un ſecond embra-
„ ſement. Ces trois objets comprennent tout
„ le regne minéral. Toutes les mines en maſ-
„ ſes, ou gros filons, de hautes montagnes,
„ doivent ſe rapporter à la ſublimation du feu
„ primitif. Celles qu'on trouve en petites ra-
„ mifications, en filets, en végétation, n'ont
„ été formées que du détriment des premie-
„ res entraînées par la ſtillation des eaux.
M. DE BUFFON, *Hiſt. Naturelle, Suppl. T. Ier. in-4to.*

On pourroit ajouter à ces diverſes opinions, un beaucoup plus grand nombre de ſyſtêmes ou contradictoires, ou différents. Cela prouve combien peu cette Science eſt avancée. Au milieu de ces diſcuſſions, quel parti prendre? quel ſyſtême adopter?

„ Devine ſi tu peux, & choiſis ſi tu l'oſes".

(12) *Page* 43. *Les mines d'Aquun en Sibérie.* La Sibérie eſt à la Ruſſie ce que le Pérou a été à l'Eſpagne, en obſervant la différence qu'il y a du cuivre à l'or.

Les mines de Caterinembourg préſentent une eſpece de phénomene au Naturaliſte. Elles ne vont pas ſous terre au-delà de vingt-quatre ou trente pieds de profondeur. Ce ſont des mines d'or. Il ſe trouve dans le quartz ou dans une ochre très-friable. Il eſt en pe-

tites paillettes, qu'on ſépare par le lavage.

Rapprochons le paſſage des Voyages de M. l'Abbé Chappe d'Auteroche, de ce que j'ai dit de l'or des montagnes voiſines de St. Ambroix. A la profondeur près, qui eſt plus grande en Sibérie, le reſte eſt égal.

Le fer de Sibérie doit, ſelon le même Voyageur, ſon extrême ductilité, au mêlange que font les Fondeurs, de différentes mines.

(13) *Page* 48. *A la honte de l'eſprit humain.* Le Baron de Beauſoleil & ſa femme Martine Berthereau, promenerent dans la France & la Hongrie des inſtruments myſtérieux, qu'ils nommoient la Bouſſole à ſept angles, l'aſtrolabe minéral, le rateau métallique, les ſept verges métalliques & hydrauliques. Ces extravagances les firent ſoupçonner de ſorcellerie. Le mari fut enfermé à la Baſtille, & la Baronne à Vincennes. Il falloit les mettre tous deux aux Petites-Maiſons, mais ne pas mêler des accuſations de magie au délire de deux imaginations égarées.

Les Chymiſtes ont été confondus pendant long-temps avec les ſorciers. La *Raddomantie*, ou ſort par la baguette, dont ils ont fait uſage, favoriſoit cette erreur. Les Minéralogiſtes, en

ſuivant la même méthode, ont partagé, aux yeux du vulgaire qui n'examine rien, le même tort.

Le ridicule jetté ſur ceux qui ſe ſont appliqués à la Science des métaux, eſt auſſi ancien que le monde.

L'inſtinct de l'homme le porte invinciblement à ſe moquer de ce qu'il ignore, ou ne ſaiſit pas facilement. Les Sciences qui ont éprouvé le plus de ſarcaſmes, ſe ſont preſque toujours trouvées réunies dans les mêmes individus, la Médecine, la Chymie, & la Métallurgie.

Les Sectateurs de ces trois Sciences ont toujours fait un peuple à part, vivant au milieu de la multitude ſans empreſſement pour la connoître, ayant ſa langue particuliere, entendant peu de choſe de la Société, & n'en exigeant rien.

Un jour viendra, mais ce jour eſt très-éloigné, que preſque toutes les maladies devront leur guériſon à la Chymie. La Pharmacie eſt encore à l'A. B. C.; elle a fait plus de progrès depuis 30 ans, qu'elle n'en avoit fait depuis qu'elle exiſte. Ils euſſent été plus rapides en France, ſi le ridicule jetté par l'eſprit de la nation ſur cette profeſſion, n'en avoit écarté de vrais Savants.

(14) *Page* 50. *On ne peut s'empêcher de réclamer un établissement.* „ M. *Lehman* dit : si on „ vouloit travailler à une Histoire Naturelle „ complette des mines, du moins de notre „ temps, (car nous avons peu de matériaux „ sur lesquels on puisse travailler pour les „ temps antérieurs, il seroit absolument né- „ cessaire de donner une description de celles „ qui se trouvent dans les parties du monde „ les plus éloignées de nous.... Ce seroit là „ l'ouvrage d'un grand nombre d'hommes, & „ de beaucoup d'années ". Si avec ces nombreuses Sociétés d'Agriculture, dont quelques-unes ont donné des Ouvrages utiles, il y avoit eu une Société Minéralogique, dont chaque Membre, ainsi que l'indique l'Auteur que j'ai déja cité, auroit été chargé d'un seul métal, ou demi-métal, on auroit pu réaliser son idée. Avec beaucoup de temps, & quelques dépenses, on parviendroit à avoir une collection qui seroit à l'usage du monde entier. Les Recueils de l'Académie des Sciences renferment quelques Mémoires sur la Minéralogie & sur la Métallurgie. Mr. *de Réaumur*, bien inférieur à Mr. *Guettard*, & à Mr. *Le Sage*, qui ont depuis suivi son exemple, a donné quelques Dissertations, qui ne sont pas sans intérêt. Leurs préceptes n'ont pas encore germé suf-

fiſamment, & n'ont pas excité cette fermentation ſi fréquente chez le Peuple François. Que d'Ecrits ſur la Bulle *Unigenitus*, ſur les affaires des Jéſuites, ſur les Finances, ſur l'Agriculture, ſur l'Economie Rurale, ſur la Morale, ſur la Muſique, &c. &c. ! L'Hiſtoire Naturelle n'a pas encore eu ſon tour. Il y a plus d'Amateurs en Chymie, que d'Ecrivains. Nous ne voyons paroître que des Traductions de nos voiſins.

(15) *Page 63. Il y a treize eſpece de mines.* Les Naturaliſtes ne paroiſſent pas donner grande attention à l'or blanc, ou la platine, qui eſt une ſubſtance métallique blanche comme de l'argent, plus peſante que l'or, très-fixe au feu, aſſez peu ductile, infuſible au degré du feu le plus violent. Son étymologie vient de *plata*, argent; *platina*, petit argent.

Le premier Auteur qui en a parlé, eſt *Dom Antonio Ulloa, dans ſon Voyage du Pérou*, imprimé à Madrid, en 1748. „ On y trouve, „ dit-il, des mines d'or, qu'on a été obligé de „ quitter, parce qu'il y avoit de la platine „ mêlée, qui eſt une pierre ſi dure, qu'on ne „ peut la briſer ſur l'enclume ". Il ſe trompoit en l'appellant pierre ; c'eſt un métal formé.

En 1741, Mr. *Charles Vood* avoit déja apporté en Angleterre, quelques échantillons de

cette ſubſtance, pris dans la Jamaïque; mais ſans les accompagner d'aucunes inſtructions ſur ſa nature, ſur ſa qualité, ſur ſon uſage.

Les Epagnols l'employent à faire des boucles, des boutons, des tabatieres, des gardes d'épées, & autres meubles ſemblables. On l'appelle *or blanc*, ou huitieme métal. Ses propriétés communes avec l'or, ſont la peſanteur, la diſſolution, la faculté de réſiſter au plomb dans la coupelle. Ses différences ſont dans la ténacité, la couleur, la ductilité.

Ce à quoi elle eſt le plus propre, c'eſt aux miroirs & aux téleſcopes. Mr. *Lewis* eſt celui qui a le mieux écrit ſur les avantages de cette découverte. Il lui eſt cependant échappé quelques fautes, qui ont été relevées par Mr. *Théodore Scheffer*, dans deux Mémoires lus à l'Académie de Stockholm.

(16) *Page 66. Le dernier eſt ſur le ſommet des montagnes.* En Galice, il y a des grains d'or dans les collines ſablonneuſes. La tradition porte que les Romains lavoient des ſables auriferes, & que le produit entroit dans la caiſſe particuliere des Impératrices *Livie, Agrippine* & *Fauſtine.*

(17) *Page 72. Ou cet or eſt formé par le ſoleil.* Pour prouver que le ſoleil ne forme pas les métaux, on dit que la foudre tomba, il

y a environ trente ans, ſur la montagne de Stimani, qui eſt au-deſſus du *Chuquiago*, Ville du Pérou. Le tonnerre en détacha un morceau, dont les éclats étoient pleins d'or. Cependant cette montagne, de temps immémorial, a été couverte de neige; donc en conclut-on la chaleur du ſoleil qui n'a pu fondre la neige, n'a pu cuire l'or qui étoit deſſous.

(18) *Page* 80. *Nous nous adreſſâmes à lui-même.* Afin que le Lecteur puiſſe bien ſaiſir l'idée très-importante de Mr. *de Buffon*, je place ici l'extrait de ma Lettre & la Reponſe.

En liſant le premier Volume du Supplément pour ſervir d'introduction à la Métallurgie, j'ai trouvé, page 64 : „ J'ai tenu, (dans l'endroit le „ plus chaud du fourneau de Rouelle) à ce „ feu, de la mine de fer, ſans qu'elle ſe ſoit „ fondue ou agglutinée, ni même altérée en „ aucune maniere ".

Nous avions le projet de faire du fer avec du charbon minéral. Nous avons mis cinq quintaux de mine de fer dans un fourneau de réverbere, conſtruit ſelon la méthode Angloiſe. Au bout de huit heures, la mine étoit fondue, & couloit comme de l'eau. Nous avons répété la même expérience ſur la mine de cuivre, avec cette différence que nous en mîmes dans le fourneau, douze quintaux. Elle a fon-

du plus vîte que la mine de fer, & la matte étoit parfaitement semblable à celle qui sort du fourneau à manche.

Il est dit, page 347 : „ La nature des mines „ (de fer) n'y fait rien; c'est la maniere de „ les traiter, qui fait tout ". Il y a dans la Lorraine Allemande, depuis *Saar-Louis*, jusqu'à *Tronek*, dans la Principauté de *Salms*, huit à dix forges, dont quelques unes ne font qu'un fer aigre, cassant. On fait des poëles, des marmites, des casseroles, &c. avec la gueuze; & lorsqu'on la forge, le fer qui en provient, ne sert qu'à faire des cloux.

Parmi ces forges, il y en a deux où l'on fait un mêlange de plusieurs mines; & la gueuze qui en résulte, donne un fer doux & très-estimé des Hollandois. La forge de *Castel*, entr'autres, mêle sa mine avec de la mine d'*Assem*. Son fer est d'une qualité supérieure. Sans cette mine d'*Assem*, il est cassant, & d'une qualité fort inférieure. Ce n'est pas la seule forge où l'on fasse un pareil mêlange. N'en pourroit-on pas conclure que la *nature des mines fait quelque chose*, & que la *maniere de les traiter n'y fait pas tout?*

Il est dit dans le même Ouvrage, que, „ les „ paillettes d'or que tirent les Orpailleurs, „ ne sont pas d'or pur ".

Celles du Rhin, de l'Auriege, de la Ceze, du Gardon, de l'Arve, de Chalesac, sont à 23 karats quatre trente-deuxiemes : celle du Rhône sont moins pures; mais il n'y a qu'à les fondre dans un creuset avec les fondants ordinaires, & l'or se trouve au même titre que celles des fleuves & rivieres plus haut désignés.

Malgré que nous ayons fait par nous-mêmes l'expérience sur le fer, vupar nous-mêmes les forges de la Lorraine Allemande, essayé par nous-mêmes le titre de l'or des paillettes, nous sommes très-sincérement convaincus, qu'il y a quelque erreur cachée dans nos résultats. Nous prions Monsieur le Comte *de Buffon* d'éclaircir nos doutes.

Lettre de Mr. DE BUFFON *à Mr.* DE LUCHET.

Je répondrai, MONSIEUR, à votre Lettre avec grand plaisir, parce qu'il me paroît que vous être fort éclairé sur les matieres de Minéralogie.

Lorsque j'ai dit, page 64, „ que j'ai tenu dans „ le fourneau de Rouelle la mine de fer, sans „ qu'elle se soit fondue ni agglutinée, ni al- „ térée en aucune façon, j'ai dit la vérité ". Le fourneau de *Rouelle*, ainsi que celui de *St. Godin*,

bin, ſont les plus puiſſants fourneaux de réverbere ; & dans aucun fourneau de cette eſpece, vous ne viendrez à bout de fondre de la mine de fer. Mais permettez-moi, MONSIEUR, de vous obſerver, que vous confondez les fourneaux d'aſpiration, avec les fourneaux de réverbere. Le fourneau conſtruit ſelon la méthode Angloiſe, n'eſt point un fourneau de réverbere ſimple, comme ceux de *Rouelle*, de *St. Gobin*, de Cherbourg, & toutes nos Cryſtalleries & Verreries. C'eſt un tuyau d'aſpiration, où l'air eſt forcé d'arriver par l'aſpiration de pluſieurs tuyaux ou cheminées ; & j'ai moi-même deux fourneaux de cette eſpece, où je fais non-ſeulement fondre la mine de fer, mais le fer même & l'acier.

J'ai dit, page 357, que, „ pour la qualité „ du fer, la nature de la mine n'y fait rien, „ & que c'eſt la maniere de la traiter qui „ fait tout ".

Cela eſt encore très-vrai, & les exemples que vous me citez le prouvent. „ Les uns, (di„ tes-vous, MONSIEUR,) ne font que du „ fer aigre, avec nombre de mines qu'ils em„ ployent ; mais depuis qu'on a mêlé à *Caſtel* „ trois de ces mines, on fait du fer doux & „ d'excellente qualité ".

Cela même MONSIEUR, eſt une maniere

de traiter la mine, & une de celles dont je me sers assez souvent : mais ce qui peut vous tromper ici, c'est que vous entendez par mine de fer, non-seulement les grains métalliques, mais encore les sables ou petits cailloux qui (le lavage ne pouvant les emporter) restent nécessairement dans la mine avant de les jetter au fourneau. Or, c'est uniquement de la qualité différente de ces sables, que dépend la différente qualité du fer : car s'il n'y avoit que les grains métalliques, toute mine donneroit le même fer ; & c'est par cette raison que de la qualité différente de ces sables dépend la différente qualité du fer, & non pas de la différence des mines ; mais uniquement de la maniere de les traiter. Par exemple, si vous avez une mine de fer, dont tout le sable soit calcaire, vous n'aurez jamais de bon fer, à moins d'y mêler des matieres vitrescibles, comme de petits cailloux ou de la terre aubue. Si, au contraire, votre mine est mêlée de petits cailloux, vous n'aurez jamais de bon fer, à moins d'y mêler de petites pierres calcaires ; & lorsque le maître de Forge de *Castel* s'est avisé de mêler trois mines ensemble, & qu'il a réussi à avoir du bon fer, c'est que dans ces trois mines, il y en a certainement une dont le sablon est vitrefci-

ble, tandis que le ſablon des autres eſt calcaire, ou *vice verſâ*.

J'ai l'honneur d'être avec une reſpectueuſe conſidération,

MONSIEUR,

Votre très-humble & très-obéiſſant ſerviviteur,

Signé BUFFON.

(19) *Page* 81. *Vous n'aurez jamais de bon fer à moins d'y mêler de petites pierres calcaires.* Mr. *Jars* penſoit que le cuivre ſeul peut augmenter la dureté du fer. Mr. *Cramer* étoit du même avis. On peut, ſelon lui, en mettre juſqu'à deux livres par quintal, ſans que cela empêche le fer de ſe ſouder.

Il nous ſembleroit trop diſpendieux d'allier deux livres de cuivre à un quintal de fer; mais on pourroit, ſi l'expérience juſtifioit ce mêlange, mêler un peu de mine de cuivre à la mine de fer, ou de la pyrite cuivreuſe.

Le fer que l'on fabrique dans la Province de Roſlagie en Suede, & celui que l'on tire des mines de Danemarck, eſt généralement regardé comme le meilleur pour les divers uſages du commerce. Ces deux ſources fourniſſent à la Hollande, à l'Angleterre, & à

la France, environ neuf cents mille quintaux par an.

(20) *Page* 86. *La ſubſtance qui les accompagne, eſt ce qu'il faut conſidérer.* Mr. *de Buffon* dit : „ J'ai tâché de me faire une idée nette „ & générale de la maniere dont ſont arran- „ gées les différentes matieres qui compoſent „ le globe, & il m'a paru qu'on pouvoit les „ conſidérer d'une maniere différente de celle „ dont on les a vues juſques ici. J'en fais deux „ claſſes générales, auxquelles je les réduis „ toutes. La premiere eſt celle des matieres „ que nous trouvons poſées par couches, par „ lits, par bancs horiſontaux ou réguliére- „ ment inclinés. Et la ſeconde comprend tou- „ tes les matieres qu'on trouve par amas, „ par filons, par veines perpendiculaires, & „ irréguliérement inclinées. Dans la premiere „ claſſe, ſont compris les ſables, les argilles, „ les granits, ou le roc vif, les cailloux, & „ les grès en grande maſſe, les charbons de „ terre, les ardoiſes, les ſchiſtes, &c. & auſſi „ les marnes, les craies, les pierres calcina- „ bles, les marbres, &c. Dans la ſeconde, je „ mets les métaux, les minéraux, les cryſ- „ taux, les pierres fines, & les cailloux „ en petites maſſes ". *Hiſt. Nat. Pag.* 27, *Vol. II.*

Cette maniere d'envisager les objets, ne présente pas une *idée bien nette.* Ceux qui composent la premiere classe, ne sont pas toujours par bancs horisontaux, comme les marbres & les charbons de terre ; ils ne sont point réguliérement inclinés. Ainsi pour ces deux raisons, ils pourroient entrer dans la seconde classe. Les métaux, & notamment le cuivre ne sont pas toujours par veines perpendiculaires. Il est quelquefois en banc horisontal, de même que certaines mines d'argent; ainsi ces corps pourroient être compris dans la premiere classe.

Dans la Russie, en Amérique, en Allemagne, dans la Chine, les mêmes métaux sont différemment inclinés. Comment pourroit-on trouver dans leur inclinaison, une façon sûre & simple de les classer? En Russie, ils sont à la superficie de la terre, en ligne diagonale; en Amérique, en morceaux épars & détachés, ce qu'on nomme *Pépitas*; en Allemagne, en veines perpendiculaires; & dans la Chine, en couches horisontales.

Quant aux autres corps qui entrent dans le regne minéral, on voit au premier coup d'œil, combien il y en a qui ne pourroient entrer dans les deux classes, qui ne different que par l'inclinaison.

(21) *Page* 88. *Reste de Barbarie dont nous nous efforçons de sortir.* J'ai rapporté ces divers exemples, pour rendre mon idée plus claire. Mais je suis bien loin d'y ajouter foi. Ces signes sont on ne peut pas plus incertains; les indices qu'on tire des forêts de chênes, ou de celles de sapins, sont mêmes contraires aux autres avertissements que donne la Nature pour trouver des mines. Ce qu'on peut hasarder, c'est que de l'amas de plusieurs indices, on conjecture l'existence de telles ou telles mines, & quelquefois même les mêmes mines sont-elles indiquées par des signes contraires.

(22) *Page* 95. *Et qu'Agricola lui-même.* George Agricola, né en 1494, mort en 1555. Les Luthériens le laisserent cinq jours sans sépulture. Ils justifierent par-là tout le mépris qu'il leur avoit témoigné. La Société de Gens de Lettres qui a compilé le nouveau *Dictionnaire historique portatif*, qui, dans les deux sens, ne remplit point son titre, dit: „ La connoissance qu'il avoit des métaux & „ des fossiles, le mit au-dessus des Anciens, „ dans l'esprit de ses contemporains ". Voilà un bel éloge. J'aimerois autant qu'on dît que Mr. Venel est au-dessus de Paracelse.

(23) *Page* 97. *Elles périssent au bout de*

trois jours. „ Différentes eſpeces de plantes
„ croiſſent ſur des terreins qui contiennent
„ & ne contiennent pas des filons de mer-
„ cure. J'en conclus que les Mines de ci-
„ nabre n'exhalent point de vapeurs véni-
„ meuſes comme on le ſuppoſe, que les ex-
„ halaiſons en tous cas ne nuiſent point, puiſ-
„ qu'un Mineur dort avec ſécurité ſur un fi-
„ lon de cinabre". *Introduction à l'Hiſt. d'Eſpagne, page* 43.

(24) *Page* 100. M. Genneté a publié un Ouvrage intitulé : *Connoiſſance des veines de Houille, ou Charbon de terre, & leur exploitation dans la mine qui les contient.* Il dit, „ que perſonne n'a une juſte idée de ſa for-
„ mation dans le roc, & de ſa réproduction".
Si nous admettons la plupart des ſyſtêmes modernes ſur la formation de ce foſſile, il n'eſt plus poſſible de croire à ſa réproduction. . . „ Les épaiſſeurs des veines de char-
„ bon varient très-peu dans le ſein des mon-
„ tagnes d'une étendue conſidérable en lon-
„ gueur. Il eſt donc aiſé de reconnoître par-
„ tout ces veines ; & ſi l'on en découvre
„ une, on connoît dès-lors le nombre & la
„ quantité de toutes celles qui ſont au-deſ-
„ ſus ou au-deſſous de la veine découverte".
Comment peut-on écrire que les épaiſſeurs

des veines varient très-peu, puiſqu'il n'y a point de houillieres qui ne renferment quatre ou cinq eſpeces de travaux? On trouve dans les Cévennes depuis un Village nommé *Pradel*, juſqu'à un autre Village nommé *Chambourigaud*, une veine de charbon qui a trois lieues d'étendue. Elle varie dans plus de cent endroits, depuis ſept pieds juſqu'à un. Non-ſeulement elle varie en épaiſſeur, mais même en qualité. Les mêmes variations ſont en Bourgogne, dans le Forez. Je ne conteſte pas à M. *Genneté* que les houillieres qu'il a vues, ne juſtifient ſes principes & ſes aſſertions. Mais pourquoi les rendre généraux? La Nature n'admet point de marche aſſez uniforme, pour qu'on puiſſe faire par-tout l'uſage des mêmes principes.

FIN.

